कक्षा - 5, 6, 7

इकाई-1

अंतरिक्ष *(Space)*

****(इस टॉपिक का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

आधारभूत संकल्पनाएँ *(Basic Concepts)*

अंतरिक्ष से संबंधित विभिन्न तकनीकी विकास एवं उनके अनुप्रयोगों (Applications) को समझने से पूर्व हमारे लिए गुरुत्वाकर्षण बल एवं पलायन वेग जैसी आधारभूत संकल्पनाओं की समझ आवश्यक है।

गुरुत्वाकर्षण बल *(Gravitational Force)*

जिस बल के कारण दो वस्तुएँ अथवा पिण्ड एक-दूसरे को अपनी ओर आकर्षित करते हैं, उसे वस्तु अथवा पिण्ड का गुरुत्वाकर्षण बल कहलाता है।

पलायन वेग *(Escape Velocity)*

वह न्यूनतम वेग जिससे किसी पिण्ड को अंतरिक्ष में फेंकने पर वह पुनः पृथ्वी पर वापस न आ सके। इसका मान 11.2 किमी/सेकंण्ड होता है।

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रम *(Indian Space Research Programme)*

1962 में डॉ० विक्रम साराभाई की अध्यक्षता में 'भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति' के गठन के साथ ही भारत में अंतरिक्ष कार्यक्रम का सूत्रपात हुआ। 15 अगस्त, 1969 को इसी समिति को पुनर्गठित करके भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) की स्थापना की गयी। अंतरिक्ष अनुसंधान को प्रोत्साहन व स्वतंत्र अस्तित्व प्रदान करने हेतु 1972 में 'राष्ट्रीय अंतरिक्ष कार्यक्रम' चलाया गया। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रमों के कुशल संचालन के लिए 1972 में ही अंतरिक्ष आयोग और अंतरिक्ष विभाग का गठन किया गया तथा इसरो को अंतरिक्ष विभाग के नियंत्रण में रखा गया। 21 नवंबर, 1963 को देश के पहले साउंडिंग रॉकेट 'नाइक-एपाश' (अमरीका निर्मित) को थुम्बा भूमध्य रेखीय रॉकेट प्रक्षेपण केन्द्र (TERLS) से प्रक्षेपित किया गया। भारतीय अन्तरिक्ष कार्यक्रम के जनक डॉ० विक्रम साराभाई के निधन के पश्चात् TERLS का नाम बदलकर **विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र** रख दिया गया। भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम ने 1972 के पश्चात् अनेक गौरवमयी उपलब्धियाँ हासिल की हैं। कृत्रिम उपग्रहों के विकास व संचालन तथा प्रक्षेपण के क्षेत्र में देश ने आत्मनिर्भरता प्राप्त करते हुए अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार में भी अपनी दस्तक दे दी है। भारत के चन्द्रयान मिशन के अगले चरण के सपने सँजोने से स्पष्ट आभास होता है कि आने वाले समय में भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम नये क्षितिज को छूने जा रहा है।

अंतरिक्ष आयोग के कार्यकारी अंग *(Executive Bodies of Space Commission)*

अंतरिक्ष आयोग अपने कार्यकारी अंगों- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) एवं भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (पी.आर.एल.) के अलावा चार अन्य स्वायत्त निकायों के माध्यम से अपने कार्यों का संपादन करता है। अंतरिक्ष आयोग के ये चार स्वायत्त निकाय निम्नलिखित हैं-

(i) राष्ट्रीय दूर संवेदन एजेंसी (NRSA)
(ii) राष्ट्रीय प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन प्रणाली (NNRMS)
(iii) भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह अंतरिक्ष खण्डन योजना (INSAT-SSP)
(iv) राष्ट्रीय मध्यमंडल, समताप मंडल एवं क्षोभमंडल रीडर सुविधा (NSRF)

इसरो व उसकी विभिन्न इकाइयाँ *(ISRO and it's associated Units)*

1969 में स्थापित एवं 1975 से पूर्ण रूप से एक सरकारी संस्था के रूप में कार्य कर रहा 'इसरो' (ISRO – Indian Space Research organisation) अपनी विभिन्न इकाइयों के माध्यम से अंतरिक्ष विज्ञान, प्रौद्योगिकी तथा उनके व्यावहारिक अनुप्रयोग के सभी क्षेत्रों में विभिन्न योजनाओं तथा कार्यक्रमों को संचालित करता है। इससे संबंधित प्रमुख अंतरिक्ष केन्द्र तथा इकाइयाँ निम्नलिखित हैं—

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

➪ **विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र, (VSSC – Vikram Sarabhai Satellite Centre) तिरूअनंतपुरम-** थुम्बा में अवस्थित यह इसरो का सबसे बड़ा केंद्र है, जो प्रक्षेपण यान का विकास करता है। अब तक भारत द्वारा प्रक्षेपित सभी प्रक्षेपण यानों को इसी केन्द्र में विकसित किया गया है। यह केंद्र प्रक्षेपास्त्र अनुसंधान तथा प्रक्षेपण यान विकास में अग्रणी भूमिका का निर्वहन करता है।

➪ **इसरो उपग्रह केन्द्र, (ISAC – ISRO Satellite Centre) बंगलुरू-** भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के विभिन्न प्रौद्योगिकीय व व्यावहारिक उपयोग से संबंधित मिशनों के लिए स्वदेशी उपग्रहों के निर्माण, परीक्षण व प्रबंधन के साथ-साथ परियोजनाओं को लागू करने का उत्तरदायित्व इसी संस्थान पर है।

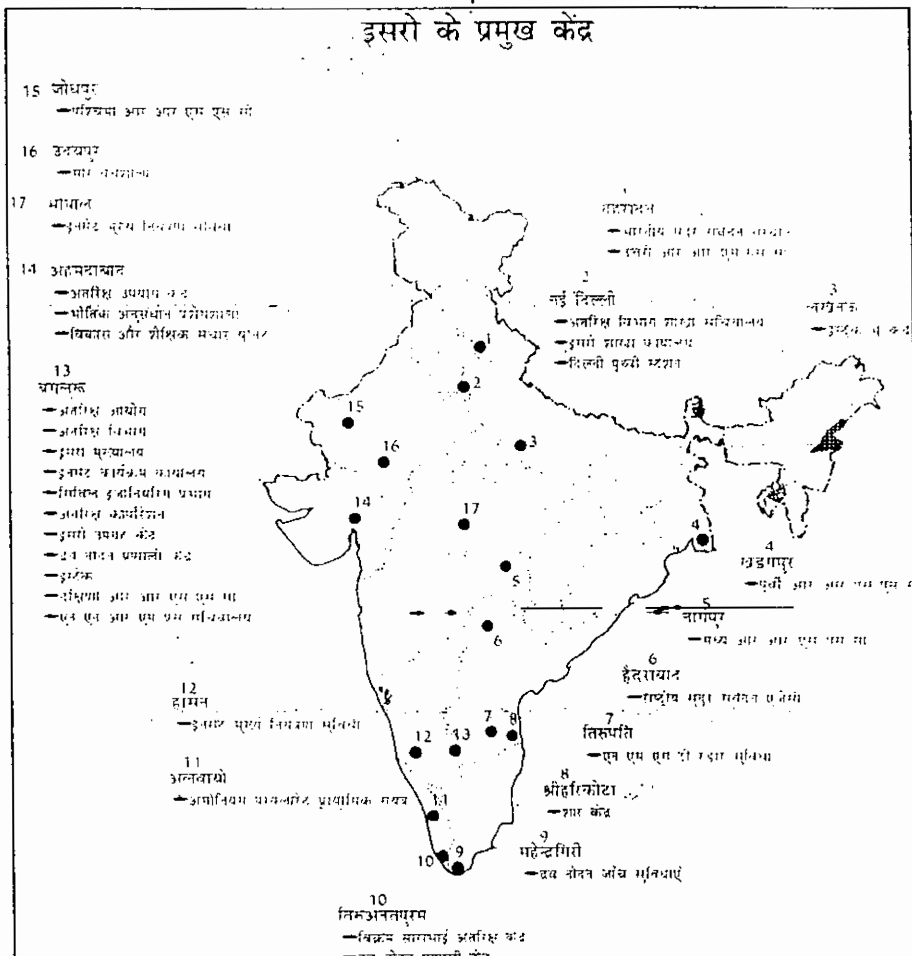
➪ **अंतरिक्ष प्रयोग केन्द्र, (SAC – Satellite Application Centre) अहमदाबाद-** उपग्रहों की पेलोड प्रणाली की कल्पना तथा विकास एवं अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के व्यावहारिक अनुप्रयोग को प्रदर्शित करने के उद्देश्य से इस केन्द्र की स्थापना की गई है। दूरसंचार व टेलीविजन में उपग्रहों का प्रयोग, प्राकृतिक संसाधनों के सर्वेक्षण और प्रबंधन के लिए दूरसंवेदन, मौसम विज्ञान व पर्यावरण संरक्षण से संबंधित कार्य इस केन्द्र के द्वारा किये जाते हैं।

➪ **शार केन्द्र, (SHAR – Sri Harikota High Altitude Range) श्रीहरिकोटा-** आन्ध्रप्रदेश के पूर्वी तट पर अवस्थित इसरो का यह प्रमुख प्रक्षेपण केन्द्र है। यहाँ भारतीय प्रक्षेपण यान के ठोस ईंधन रॉकेट के विभिन्न चरणों का सतह पर परीक्षण तथा प्रणोदक (Propellants) का प्रसंस्करण किया जाता है।

➪ **द्रव प्रणोदन प्रणाली केन्द्र (LPSC – Liquid Propulsion System Centre)-** इसरो के उपग्रह प्रक्षेपण यानों और उपग्रहों के लिए द्रव ईंधन से चलने वाली चालक नियंत्रण प्रणालियों, क्रायोजेनिक संचालन प्रणाली, ऑक्सिलरी नोदन प्रणाली और इंजनों के डिजाइन, विकास व आपूर्ति हेतु यह संस्था कार्य करती है.

➪ **मुख्य नियंत्रण सुविधा केन्द्र (MCF – Master Control Facility) हासन-** कर्नाटक के हासन में स्थित इस केन्द्र से इनसेट उपग्रहों को प्रक्षेपण-कक्षा में स्थापित करने तथा कक्षा में स्थापित होने के बाद इनके संचालन संबंधी कार्य किये जाते हैं। इसरो का दूसरा 'मुख्य नियंत्रण सुविधा केन्द्र' भोपाल में स्थापित किया गया है।

➪ **इसरो जड़त्व प्रणाली इकाई (ISRO Inertial System Unit) तिरूअनंतपुरम-** इसका प्रमुख कार्य प्रक्षेपण यानों और उपग्रहों के लिए जड़त्व प्रणाली का विकास करना है।



641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली 110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

➪ भौतिक शोध प्रयोगशाला (Physical Research Laboratory) अहमदाबाद- यह संस्थान अंतरिक्ष और संबद्ध विज्ञान में अनुसंधान एवं विकास कार्य करने वाला प्रमुख राष्ट्रीय केन्द्र है, जो अंतरिक्ष विभाग के अन्तर्गत कार्यरत है।

➪ राष्ट्रीय दूर संवेदी एजेंसी (NRSA – National Remote Sensing Agency) हैदराबाद- उपग्रहों से प्राप्त आँकड़ों का उपयोग करके पृथ्वी के संसाधनों की पहचान, वर्गीकरण व निगरानी करने की जिम्मेदारी इस एजेंसी की है। राष्ट्रीय दूर संवेदी एजेंसी का ही एक अंग भारतीय दूर संवेदी संस्थान है, जो देहरादून में स्थित है। यह दूरसंवेदी तकनीकों और हवाई चित्र व्याख्या तकनीकों के लिए मुख्य प्रशिक्षण केन्द्र है।

अन्तरिक्ष कार्यक्रम के उद्देश्य *(Objectives of Space Programme)*

➪ उपग्रह निर्माण, प्रक्षेपण के क्षेत्र में विकास करना और आत्मनिर्भरता प्राप्त करना।

➪ दूरसंचार, टेलीविजन प्रसारण, मौसम अध्ययन एवं संसाधन सर्वेक्षण तथा प्रबंधन के क्षेत्र में प्रौद्योगिकी विकसित करना।

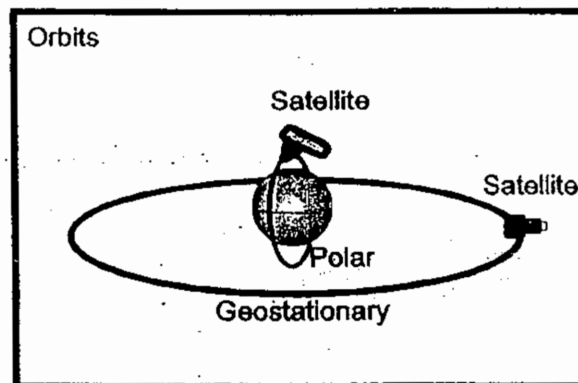
➪ विकसित अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी पर आधारित सेवाएँ उपलब्ध कराना व इसके कार्यान्वयन के लिए उपग्रहों, प्रक्षेपणयानों तथा सम्बद्ध भू-प्रणालियों का विकास करना।

➪ भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम मुख्यत: उपयोगिता संचालित है तथा इसका मुख्य उद्देश्य राष्ट्र के सामाजिक-आर्थिक विकास में सहयोग करना है।

उपग्रहों की कक्षाएँ *(Orbits of Satellites)*

ध्रुवीय कक्षा *(Polar Orbit)*

ध्रुवीय कक्षा में अंतरिक्ष यान किसी उपग्रह को उत्तरी तथा दक्षिणी ध्रुव के ऊपर ले जाता है। प्रत्येक परिक्रमा में अंतरिक्ष यान पृथ्वी के ऊपर से विभिन्न बिंदुओं से गुजरता है क्योंकि पृथ्वी स्वयं परिक्रमा कर रही होती है। ध्रुवीय कक्षा का उपयोग मुख्य रूप से वैज्ञानिक उपग्रहों के लिए किया जाता है, जो परिक्रमा करते हुए प्रतिदिन एक बार ध्रुवों के ऊपर से गुजरते हैं और साथ ही साथ वे प्रतिदिन पूरी पृथ्वी के चित्र भी भेज सकते हैं।



भू-स्थैतिक कक्षा *(Geo-Synchronous Orbit)*

भू-स्थिर कक्षा में परिक्रमा कर रहा अंतरिक्ष यान प्रतिदिन पृथ्वी की एक परिक्रमा करता है। यदि यान को विषुवत् रेखा की दिशा में प्रमोदित किया जाये तो वह उत्तर दक्षिण की ओर गति किये बिना स्थिर रहता है, तब इस कक्षा को भू-स्थिर कक्षा कहते हैं। इसका परिक्रमण काल 23 घंटे, 56 मिनट और 4.1 सेकेण्ड होता है। यदि कक्षा विषुवत् रेखा की दिशा में हो और कक्षा वृत्तीय हो तो परिक्रमा कर रही वस्तु स्थिर प्रतीत होगी और तब उसे भू-स्थिर उपग्रह कहेंगे। एक भू-स्थिर कक्षा की ऊँचाई 36,000 किलोमीटर होती है। इस कक्षा में स्थित उपग्रहों का उपयोग संचार तथा मार्गदर्शन के लिए किया जाता है।

सूर्य समकालिक कक्षा *(Sun-Synchronous Orbit)*

इसका तात्पर्य यह है कि यदि उपग्रह की कक्षा का झुकाव सूर्य-पृथ्वी की रेखा के सापेक्ष सभी ऋतुओं में एक समान रहे तो इस कक्षा को सूर्य समकालिक कक्षा कहते हैं। इस उपग्रह की कक्षीय परिक्रमा का समय भी पृथ्वी की घूर्णन समय सीमा के बराबर ही होता है, जिससे प्रेक्षणों की तुलना की जा सकती है और उनके बीच तादात्म्य भी स्थापित हो पाता है।

उपग्रहों के प्रकार *(Types of Satellites)*

परिक्रमा पथ के मापदंडों के आधार पर उपग्रहों को चार वर्गों में विभाजित किया जा सकता है–

(i) **निम्न भू-कक्षीय उपग्रह (Low-earth-orbit Satellite)**- इस प्रकार के उपग्रह सामान्यत: एक अंडाकार कक्षा में 200 से 600 कि०मी० की सीमा में कार्यरत होते हैं। वर्तमान में अधिकांश प्रकार्यात्मक (Functional) उपग्रह इसी श्रेणी में आते हैं।

(ii) **सौर-तुल्यकालिक कक्षीय उपग्रह (Sun-Synchronous Orbit Satellite)**- इस तरह के उपग्रह निकट-वृत्तीय ध्रुवीय कक्षा में उत्तर से दक्षिण की ओर चलते हुए एक निश्चित ऊँचाई (500-1000 कि०मी०) पर अपना कार्य करते हैं। पी०एस०एल०वी० द्वारा प्रक्षेपित भारतीय सुदूर संवेदन उपग्रह (आई० आर० एस०) इसी वर्ग में आते हैं।

(iii) **भू-तुल्यकालिक उपग्रह (Geo-Synchronous Satellite)**- ये उपग्रह एक वृत्ताकार विषुवतीय कक्षा में 36,000 कि०मी० की निश्चित ऊँचाई पर 24 घंटे में एक बार पृथ्वी की परिक्रमा करते हैं। चूँकि पृथ्वी भी अपनी धुरी पर इतने ही समय में परिभ्रमण करती है, अत: ये उपग्रह स्थिर प्रतीत होते हैं। इनसैट श्रेणी के संचार उपग्रह इसी वर्ग में आते हैं।

भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली *(INSAT – Indian National Satellite System)*

भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली एक बहुउद्देश्यीय उपग्रह प्रणाली है, जिसका उपयोग घरेलू दूरसंचार, ग्रामीण क्षेत्रों में उपग्रह के माध्यम से सामुदायिक दूरदर्शन के राष्ट्रव्यापी प्रसारण को बेहतर बनाने, भू-स्थित ट्रांसमीटरों के माध्यम से पुन: प्रसारण के लिए आकाशवाणी तथा दूरदर्शन कार्यक्रमों को देशभर में प्रसारित करने, मौसम संबंधी जानकारी, वैज्ञानिक अध्ययन हेतु भू-सर्वेक्षण तथा आँकड़ों के संप्रेषण में होता है।

इनसैट प्रणाली अंतरिक्ष विभाग, दूरसंचार विभाग, भारतीय मौसम विभाग, आकाशवाणी एवं दूरदर्शन का संयुक्त प्रयास है। इनसैट अंतरिक्ष कार्यक्रमों की व्यवस्था, निगरानी व संचालन का पूर्ण दायित्व अंतरिक्ष विभाग को सौंपा गया है। इनसैट प्रणाली की पहली पीढ़ी के चारों उपग्रह अमरीकी कंपनी 'फोर्ड एरोस्पेस' द्वारा बनवाए गए परन्तु इसके बाद द्वितीय एवं तृतीय पीढ़ी के सभी उपग्रह स्वदेश में ही निर्मित किये गये।

इनसैट-1 शृंखला अथवा पहली पीढ़ी के उपग्रह 1982-90 के दौरान विकसित किये गये। इस शृंखला में चार उपग्रह थे- इनसैट 1(A), 1(B), 1(C), 1(D)। इस शृंखला के चारों उपग्रहों में से वर्तमान समय में केवल एक उपग्रह इनसैट-1(D) कार्यरत है। इस शृंखला के इनसैट 1(B) में पहली बार मौसम संबंधी आँकड़ों के लिए VHRR (Very High Resolution Radiometre) का प्रयोग किया गया था।

उपग्रहों के विकास की दूसरी पीढ़ी इनसैट-2 शृंखला कहलाती है। इस शृंखला के उपग्रह न केवल भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा परिकल्पित थे बल्कि उनके डिजाइन भी इसरो के वैज्ञानिकों द्वारा ही तैयार किये गये। इस शृंखला के अंतर्गत 5 उपग्रह छोड़े गये 2A, 2B, 2C, 2D एवं 2E. इस शृंखला का प्रयोग 1990 से कुछ पहले आरंभ हुआ तथा सन् 2000 तक चलता रहा। इस शृंखला में C एवं S बैंड के ट्रांसपोन्डर्स का प्रयोग तो हुआ ही, 2C में पहली बार KU बैण्ड के ट्रांसपोन्डर भी प्रयुक्त हुए। मौसम संबंधी सूचनाओं, मेट्रो टीवी, वीडियो और टेलीफोन आदि सुविधाओं का विकास इसी शृंखला के अंतर्गत किया गया। अभी इस शृंखला के दो उपग्रह 2B एवं 2F काम कर रहे हैं।

संचार उपग्रहों के विकास की तीसरी पीढ़ी को इनसैट-3 शृंखला कहते हैं, जिसका प्रथम उपग्रह इनसैट-3B मार्च, 2000 में प्रक्षेपित किया गया था। 2D के अचानक खराब हो जाने के कारण भारत को अरबसेट के ट्रांसपोन्डर किराए पर लेने पड़े थे। इस समस्या के उपाय के रूप में इनसैट-3A से पहले 3B को प्रक्षेपित किया गया, क्योंकि वह उन सभी आवश्यकताओं को पूरा करने में ज्यादा सक्षम था। इसमें लगे C बैंड के ट्रांसपोन्डर न केवल पहले की तुलना में ज्यादा शक्तिशाली हैं, बल्कि यह पहली बार क्षैतिज दिशा में काम करने के साथ साथ लम्बवत् भी काम कर सकेंगे। टेली मेडिसिन और टेली एजुकेशन जैसे क्षेत्रों में इस उपग्रह के विशेष उपयोग होंगे। इसी के आधार पर ग्रामीण क्षेत्रों में इन्टरनेट की शिक्षा देने के लिए विद्यावाहिनी चैनल की स्थापना की गई है।

उपरोक्त संचार उपग्रहों के उपयोग को दो क्षेत्रों में वर्गीकृत करके देखा जा सकता है-

(a) संचार क्षेत्र में उपयोग

(b) गैर संचार उपयोग

संचार क्षेत्र में उपयोग *(Uses in Communication)*

⇨ इन उपग्रहों से दूरदर्शन के राष्ट्रीय नेटवर्क की स्थापना हुई, जिससे पूरा देश एकता के सूत्र में बँधा। साथ ही KU बैंड के ट्रान्सपोन्डरों के माध्यम से DTH सुविधा भी आरम्भ की जा चुकी है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

- रेडियो क्षेत्र में एफ. एम. (FM) सेवा का विकास इसी का परिणाम है। एफ. एम. की मूल विशेषता यह है कि इस पर वायुमंडलीय व्यवधानों का कोई असर नहीं होता।
- आपातकालीन स्थितियों में जहाँ केबल के माध्यम से संचार स्थापित करना संभव नहीं होता, वहाँ इनका उपयोग किया जा सकता है। गुजरात में आये भूकंप के बाद सबसे पहले सैटेलाइट के माध्यम से ही संचार स्थापित हो सका था।
- दूरस्थ क्षेत्रों में जहाँ टेलीफोन केबल नहीं बिछायी जा सकती है, उपग्रह के प्रयोग से डब्ल्यू. एल. एल. '(WLL – Wireless in Local loop)' जैसी सेवाएँ आरंभ की जा सकती हैं तथा सामान्य व सरल संचार आरंभ हो सकता है।
- व्यापार और वाणिज्य के क्षेत्र में भी संचार सुविधाओं का प्रयोग किया जा रहा है। जिन बड़े संगठनों के मुख्य कार्यक्रमों तथा शाखाओं के बीच तीव्र और सरल संचार की आवश्यकता होती है, उनके लिए Remote Area Business Message Network पद्धति आरंभ की गयी है।
- यदि कोई वायुयान या जलयान किसी विपदा में फँस जाए तो इन उपग्रहों के माध्यम से उनसे संचार स्थापित किया जा सकता है। इसके लिए उपग्रहों पर विशेष सर्च एंड रेस्क्यू ट्रांसपोन्डर लगाये जाते हैं, जो अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग के आधार पर विश्व भर में काम करते हैं। ये ट्रांसपोन्डर 2A तथा 2B उपग्रहों में लगाए गए हैं।
- समुद्र के भीतर विभिन्न जहाजों, तेल उत्पादन केन्द्रों आदि के बीच भी ये उपग्रह संचार सेवा उपलब्ध कराते हैं। ऐसी अन्तर्राष्ट्रीय व्यवस्था का नाम 'इन्मारसेट' (INMARSET) है।
- शिक्षा और सामुदायिक स्वास्थ्य जैसे क्षेत्रों में भी संचार उपग्रहों का प्रयोग किया जा रहा है। शिक्षा के क्षेत्र में इसे 'दूरस्थ शिक्षा' (Tele-education) कहते हैं तथा चिकित्सा के क्षेत्र में इसका प्रयोग 'टेलीमेडिसिन' के रूप में होता है।
- सरकारी क्षेत्र में निकनेट (NICNET – National Informatics Centre Network) जैसे नेटवर्क इन उपग्रहों के प्रयोग से देश के प्रत्येक जिले को केन्द्र सरकार के साथ हमेशा संचार की स्थिति में बनाए रखते हैं।

गैर-संचार क्षेत्र में उपयोग *(Uses in Non-communication)*

- **मौसम विज्ञान का अध्ययन**- इन उपग्रहों पर एक विशेष यंत्र लगा होता है, जिसे वी.एच.आर.आर. (VHRR) कहते हैं। इसकी मदद से ये उपग्रह मौसमी दशाओं का अंकन करके बेस स्टेशन को प्रेषित करते हैं। इससे बादलों के आच्छादन तथा प्रदूषण की मात्रा आदि के तथ्य उपलब्ध हो जाते हैं।
- **प्राकृतिक विपदा की चेतावनी**- ये उपग्रह कई प्राकृतिक विपदाओं की पूर्व सूचना देने में सक्षम होते हैं। भारत के पूर्वी तट पर बाढ़ एवं चक्रवात जैसी स्थितियाँ अक्सर बनती रहती हैं। ये उपग्रह अन्य स्थानों से तुलना करके इन विपदाओं का पूर्वानुमान लगाते हैं।
- विदेशों तथा शत्रु देशों में जासूसी कार्य के लिए भी इनका प्रयोग किया जा सकता है। शत्रु देशों के सैन्य ठिकानों तथा स्थापित मिसाइलों के चित्र इनके माध्यम से प्राप्त किए जा सकते हैं।
- इन उपग्रहों के माध्यम से विदेशी मुद्रा का अर्जन भी किया जा सकता है। वर्तमान समय में भारत ने अंतरिक्ष आयोग का गठन किया है (एँटिक्स आयोग), जो ट्रांसपोन्डर्स तथा उनसे प्राप्त सूचनाओं का विपणन और विक्रय करता है।

भारतीय दूर-संवेदी उपग्रह प्रणाली *(Indian Remote Sensing Satellite System)*

सुदूर संवेदन का अर्थ है- लक्षित वस्तु के प्राथमिक संपर्क में आये बिना उसके संबंध में संवेदन के माध्यम से जानकारी प्राप्त करना। सुदूर संवेदी उपग्रह विभिन्न क्षेत्रों से तरंगों का आदान-प्रदान करते हैं तथा उनके प्रत्यावर्तन कमान (Reflected Indexes) के आधार पर यह संभावना व्यक्त करते हैं कि पृथ्वी के भीतर या समुद्र के भीतर कौन से तत्त्व होने की संभावना है? इसके लिए प्रायः अवरक्त किरणों (Infra Red Rays) का प्रयोग किया जाता है, जो अपनी उच्च भेदन क्षमता के कारण सतह के काफी भीतर तक पहुँचकर वास्तविक तथ्यों का बोध कराती हैं।

भारत में सुदूर संवेदी उपग्रहों के विकास की तीन पीढ़ियाँ मानी जाती हैं। भास्कर-1 तथा भास्कर-2 जैसे प्रायोगिक दूर संवेदी उपग्रहों के बाद 1988 में IRS-1A के साथ ही यह विकास यात्रा आरंभ हुई। पहली पीढ़ी में IRS-1A के अतिरिक्त IRS-1B को 1991 में छोड़ा गया। इस पीढ़ी के उपग्रहों में LISS (Liner Imaging Self Scanning Sensor) नामक कैमरे का प्रयोग किया गया।

दूर संवेदी उपग्रहों की दूसरी पीढ़ी में IRS-1C, 1D, 1E थे। यह शृंखला 1993-1995 तक चली। इसमें IRS-1D को पहली बार स्वदेशी ध्रुवीय प्रक्षेपण यान (PSLV) से छोड़ा गया। इस शृंखला के उपग्रहों में विशेष पैनक्रोमेटिक कैमरों का प्रयोग किया गया। इनकी क्षमता पहली पीढ़ी की तुलना में काफी अधिक थी।

दूर संवेदी उपग्रहों की तीसरी पीढ़ी 1996 से प्रारंभ होकर वर्तमान समय तक की है, जिसमें IRS-P1 से P6 तक उपग्रह प्रक्षेपित किये गये।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

महत्त्वपूर्ण दूरसंवेदी उपग्रह *(Important Remote Sensing Satellites)*

IRS-P4 (ओशनसैट-1)

PSLV-C2 द्वारा प्रक्षेपित यह विश्व का पहला उपग्रह है, जिसे केवल समुद्र के चित्रण एवं सर्वेक्षण के लिए विकसित किया गया। इसी कारण इसका नाम ओशनसैट-1 रखा गया। ओशनसैट-1 उपग्रह का मुख्य उद्देश्य सागरों की सतह का तापमान, सागरों के ऊपर वायुमंडल में जलवाष्प की मात्रा, सागरों की गहराई, सागरों में तैरते फाइटोप्लैंकटन की मात्रा आदि का पूरा-पूरा वास्तविक आकलन करना है। ओशनसैट-1 पर एक 'मल्टी फ्रिक्वेंसी स्कैनिंग माइक्रोवेव रेडियोमीटर' और 'ओशन कलर मॉनिटर' लगाया गया है। इस रेडियोमीटर से छोड़ी गई माइक्रोवेव किरणें बादलों को भेदने तथा सभी मौसम में कार्य करने में सक्षम हैं। यह रेडियोमीटर समुद्र की गहराई की भी पड़ताल करने में समर्थ है।

PSLV-C2 प्रक्षेपण यान द्वारा ओशनसेट-4 के साथ ही कोरिया के 'किटसैट-3' एवं जर्मनी के 'डी०एल०आर० ट्यूबसेट' को भी पृथ्वी की ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया। इस क्रम में भारतीय प्रक्षेपण यान द्वारा देश से किसी विदेशी उपग्रह को पहली बार प्रक्षेपित किया गया।

IRS-P6 (रिसोर्ससेट-1)

17 अक्टूबर, 2003 में श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अन्तरिक्ष केन्द्र से PSLV-C5 द्वारा IRS-P6 को सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया गया। रिसोर्ससेट-1 का उपयोग कृषि, आपदा प्रबंधन, जल एवं भूमि संसाधन तथा सम्बद्ध क्षेत्रों में आँकड़ों के एकत्रण के लिए किया जाता है।

IRS-P5 (कार्टोसेट-1)

5 मई, 2005 को मानचित्र संबंधी उद्देश्यों के लिए निर्मित और अत्याधुनिक सुविधाओं एवं उपकरणों से युक्त विश्वस्तरीय भारतीय दूर-संवेदी उपग्रह IRS-P5 (कार्टोसेट-1) को PSLV-C6 द्वारा श्रीहरिकोटा (आन्ध्र प्रदेश) में नवनिर्मित दूसरे लॉन्चिंग पैड से ध्रुवीय कक्षा में प्रक्षेपित किया गया। इसके साथ संचार उपग्रह 'हैमसेट' को भी छोड़ा गया। यह पहला अवसर था, जब इसरो ने एक अभियान के तहत दो स्वदेशी उपग्रहों को एक साथ अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किया। कार्टोसेट-1 भारतीय दूर संवेदी उपग्रह शृंखला का ग्यारहवाँ तथा मानचित्र संबंधी कार्यों के लिए निर्मित स्वदेशी उपग्रहों की शृंखला का पहला उपग्रह है।

ओशनसैट-2

23 सितंबर, 2009 को श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अन्तरिक्ष केन्द्र से PSLV-C14 द्वारा ओशनसैट-2 को प्रक्षेपित किया गया। यह देश का सोलहवाँ दूर- संवेदी उपग्रह है, जो समुद्र की स्थिति की भविष्यवाणी करने और तटीय क्षेत्रों के अध्ययन में सहायक है। यह उपग्रह ज्वार-भाटे की भविष्यवाणी व जलवायु अध्ययन के लिए भी महत्त्वपूर्ण है। इसका कार्यकाल 5 वर्ष का है।

कार्टोसैट 2B

कार्टोसैट-2 के पूरक के रूप में इस उपग्रह को 12 जुलाई 2010 को PSLV-C15 द्वारा सफलतापूर्वक पृथ्वी की ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया। इस उपग्रह में आनबोर्ड एवं पैनक्रोमेटिक कैमरा लगा हुआ है, जो 0.8 मीटर रिजोल्यूशन वाले चित्र देने में सक्षम है, इसका प्रयोग मानचित्रण व नागरिक उपयोगों के लिए किया जायेगा।

मेघा-ट्रॉपिक्स

12 अप्रैल, 2011 को PSLV-C18 द्वारा इसे कक्षा में स्थापित किया गया। यह भारत एवं फ्रांस का संयुक्त उपग्रह है जिसका निर्माण जलवायुवीय घटनाओं को समझने के लिए किया गया है। इसकी विस्तृत चर्चा आगे की गयी है।

जी-सैट-10

जी-सैट-10 देश का नवीनतम एवं सबसे भारी उपग्रह है। इसका प्रक्षेपण 29 सितंबर, 2012 को यूरोपीय प्रमोचक यान एरियन-5 द्वारा दक्षिण अमेरिका के फ्रेंच गुयना स्थित कोरू प्रक्षेपण स्थल से किया गया। इस उपग्रह के द्वारा अन्य कार्यों के साथ-साथ दूर संचार सेवाओं एवं डायरेक्ट टू होम प्रसारण को और बेहतर बनाया जाना है।

इसरो ने 3.4 टन वजनी इस उपग्रह का प्रक्षेपण यूरोपीय एरियन डराकेट से किया क्योंकि इसरो वर्तमान में इतने भारी उपग्रह का प्रक्षेपण स्वनिर्मित यान से नहीं कर सकता है।

इस उपग्रह में 30 संचार ट्रांसपोंडर (12 कू बैंड, 12सी बैंड और 6 विस्तारित सी बैंड) लगे हुए हैं। उल्लेखनीय है कि वर्तमान में इसरो ने अपनी घरेलू माँगों की पूर्ति के लिए 95 विदेशी ट्रांसपोंडर लीज पर लिए हुए हैं।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

जी-सैट 10 में द्वितीय गगन (GAGAN) नीतिभार भी है। इससे यू.एस.जी.पी.एस. संकेतों को और उन्नत रूप से प्राप्त किया जा सकता है।

रीसैट-1

सभी मौसमों में उपयोगी भारत के प्रथम स्वदेशी रडार इमेजिंग उपग्रह रीसैट-1 का 26 अप्रैल, 2012 को PSLV-C19 के जरिए सफल प्रक्षेपण किया गया। इस उपग्रह का उपयोग कृषि और प्राकृतिक आपदा प्रबंधन में किया जाएगा।

रीसैट-1 सभी मौसमों में दिन और रात के समय पृथ्वी की सतही विशेषताओं का प्रतिबिम्बन करने में सक्षम होगा। इसमें लगा सिन्थेटिक अपर्चर रडार (एस. ए. आर.) प्रकाशीय दूरस्थ संवेदन उपग्रहों की अपेक्षा किसी भी समय और किसी भी स्थिति में उपयुक्त प्रतिबिम्बन करने में सहायक होगा।

अपने पाँच वर्षीय मिशन के दौरान यह उपग्रह अपनी सक्रिय लघु तरंग दूरस्थ संवेदन क्षमता का उपयोग करेगा, जिससे यह उपग्रह बादलों को भेदते हुए रात-दिन के समय में भी पृथ्वी का प्रतिबिम्बन लेने में सक्षम होगा। यह उपग्रह कृषि, मृदा नमी का अध्ययन और वानिकी अनुप्रयोगों से सम्बद्ध महत्त्वपूर्ण आँकड़े उपलब्ध कराएगा।

सरल

सरल (SARAL) शोध कार्य एवं व्यवहारिक अनुप्रयोगों के लिए लक्षित एक विशिष्ट उपग्रह है। 25 फरवरी, 2013 को PSLV-C20 द्वारा इस उपग्रह का सफल प्रक्षेपण किया गया। यह उपग्रह सामुद्रिक अध्ययनों में मदद करेगा। इसके जरिय समुद्री जलधाराओं और समुद्री सतह की ऊँचाईयों का अध्ययन किया जा सकेगा। एक ओर जहाँ आर्गोस-2 से आँकड़े एकत्र किये जाएंगे, वहीं अल्टीकामीटर से समुद्री सतह की ऊँचाई मापी जा सकेगी। आर्गोस के जरिये वैज्ञानिकों को पर्यावरण के प्रति समझ विकसित करने में सहजता होगी तथा पर्यावरणीय सुरक्षा विनियमों से सम्बद्ध संगठनों को भी मदद मिलेगी। सरल के द्वारा जलवायु के विकास का अध्ययन किया जाएगा। महाद्वीपीय हिम अध्ययनों, तटीय अपरदन, जैव विविधता की सुरक्षा, समुद्री जीवों के अध्ययन एवं अन्य व्यावहारिक अनुप्रयोगों में भी इसका उपयोग किया जा सकेगा। उल्लेखनीय है कि सरल का जीवन-काल 5 वर्षों का होगा।

प्रक्षेपणयान प्रौद्योगिकी *(Launch Vehicle Technology)*

उपग्रहों को उनकी कक्षा में स्थापित करने के लिए रॉकेट अथवा उपग्रह प्रक्षेपण यान की आवश्यकता होती है। यह यान तेज गति से यात्रा करके पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति के प्रभाव से बाहर निकल जाता है तथा पूर्व निर्धारित कक्षा में उपग्रह को स्थापित कर देता है। प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी में तकनीक का विकास मूलतः दो संदर्भों में देखा जाता है--

(a) रॉकेट कितनी ऊँचाई तक जाने में सक्षम है।
(b) रॉकेट कितने भारी उपग्रह को ढोने में सक्षम है।

इसी दृष्टि से भारत की उपग्रह प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी के विकास को कुछ चरणों के माध्यम से विश्लेषित किया जा सकता है।

उपग्रह के निर्माण की तरह उपग्रह का प्रक्षेपण भी एक कठिन और जटिल चुनौती है। आमतौर पर भारत को उपग्रह निर्माण में तो 80 के दशक से ही सफलता मिलनी शुरू हो गयी थी किन्तु प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी का वास्तविक विकास पिछले दो दशक में ही दिखता है। कभी-कभी तो उपग्रह के निर्माण में आने वाले खर्च से अधिक राशि भारत को प्रक्षेपण के लिए विदेशी एजेन्सियों को देनी पड़ी है। ऐसी स्थिति में प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी का विकास न केवल विदेशी मुद्रा को बचाने के लिए आवश्यक है बल्कि इस तकनीक के विकास से विदेशी मुद्रा का अर्जन भी किया जा सकता है।

भारत के उपग्रह प्रक्षेपण यान विकास कार्यक्रम को चार चरणों में बाँटा जा सकता है–

- SLV
- ASLV
- PSLV
- GSLV

(i) प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी के विकास का कार्यक्रम 1979 में विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र के निर्देशन में आरंभ हुआ। इसके अन्तर्गत 1979 से 1983 तक 4 बार SLV का प्रक्षेपण किया गया, जिनमें पहला प्रयोग विफल रहा किन्तु शेष प्रयोग अंशतः या पूर्णतः सफल रहे।

SLV का विकास, दूरी और भार क्षमता के दृष्टिकोण से तो महत्त्वपूर्ण नहीं था किन्तु इसने पहली बार प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी के भावी विकास की संभावनाओं को जन्म दिया। 1987 से 92 तक का समय प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी के विकास का काल है। इस दौर में ASLV के निर्माण के प्रयास किये गये। 1987-88 में ASLV-D1 तथा ASLV-D2 के प्रक्षेपण के माध्यम से SROSS-I & II को भेजा गया, किन्तु ये दोनों प्रयास असफल रहे।

(ii) 1992 में इस विकास यात्रा का एक अति महत्त्वपूर्ण चरण सामने आया, जब ASLV-D3 प्रक्षेपण यान के माध्यम से सफलतापूर्वक SROSS-III उपग्रह को प्रक्षेपित किया गया। इस रॉकेट का निर्माण विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केन्द्र द्वारा किया गया था। यह रॉकेट 150 कि०ग्रा० के उपग्रह को 100 कि०मी० ऊँची कक्षा में स्थापित करने में सक्षम था। इस यान में 5 चरणों वाले रॉकेट का प्रयोग किया गया था, जो ठोस ईंधन से चलता था। इस प्रयोग की सफलता ने PSLV एवं GSLV के विकास के लिए महत्त्वपूर्ण संभावनाएँ पैदा कीं।

(iii) उपग्रह प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकी के विकास का उच्च स्तर PSLV के साथ शुरू हुआ। इससे संबंधित प्रयोग 1993 से शुरू हुए, जो वर्तमान समय तक किये जा रहे हैं। PSLV के प्रक्षेपण का पहला प्रयास 1993 में PSLV-D1 के रूप में किया गया किन्तु चौथे चरण में खराबी आ जाने के कारण यह प्रयोग विफल हो गया। 1994 में PSLV-D2 का प्रक्षेपण किया गया जिसके द्वारा भारतीय दूर संवेदी उपग्रह IRS-D2 को सफलतापूर्वक ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया।

PSLV चार चरणों का रॉकेट है जिसमें पहले और तीसरे चरण में ठोस प्रणोदक का इस्तेमाल किया जाता है तथा दूसरे व चौथे चरण में तरल प्रणोदक का। तरल प्रणोदक का लाभ यह होता है कि न केवल उसकी ज्वलन क्षमता बेहतर होती है बल्कि उसे किसी भी बिंदु पर आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है। PSLV में 900 कि०मी० की ऊँचाई पर स्थित ध्रुवीय कक्षा तक 1000 कि०ग्रा० से अधिक वजन वाले उपग्रह को पहुँचाने की क्षमता निहित है।

PSLV श्रृंखला के अधिक उन्नत प्रक्षेपण यान PSLV-C2 द्वारा 26 मई, 1999 को भारतीय दूरसंवेदी उपग्रह ओशनसैट-1, कोरियाई उपग्रह 'किटसैट-3' तथा जर्मन उपग्रह 'टबसैट' को सफलतापूर्वक 727 कि०मी० की ध्रुवीय सूर्य तुल्यकालिक कक्षा में स्थापित किया गया।

भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम के अंतर्गत इसरो ने 22 अक्टूबर, 2001 को श्रीहरिकोटा प्रक्षेपण रेंज से PSLV-C3 के माध्यम से तीन उपग्रहों को सूर्य स्थैतिक ध्रुवीय कक्षा में सफलतापूर्वक प्रक्षेपित किया। इसरो के तत्कालीन अध्यक्ष के० कस्तूरीरंगन ने इस यान को 'अंतरिक्ष में नया तारा' नाम दिया। इस अभियान में PSLV-C3 ने भारत के 1108 कि०ग्रा० वजन के प्रौद्योगिकी परीक्षण उपग्रह (TES – Technology Experiments Satellite) के अतिरिक्त बेल्जियम के 'प्रोब' तथा जर्मनी के उपग्रह 'बर्ड' को उनकी निर्धारित कक्षाओं में सफलतापूर्वक स्थापित किया।

PSLV विश्व के सबसे किफायती प्रक्षेपण यानों में शामिल है तथा यह 1000 कि०ग्रा० से अधिक वजन वाले उपग्रहों को 1,000 कि०मी० ऊँची ध्रुवीय कक्षा में स्थापित करने में समर्थ है। यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी, अमरीका, रूस, चीन और जापान के बाद भारत ही ऐसी क्षमता रखता है।

इसरो ने 12 सितंबर, 2002 को श्रीहरिकोटा के सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र से ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान PSLV-C4 के माध्यम से देश के पहले मौसम संबंधी विशिष्ट उपग्रह 'मेटसैट' को भू-स्थैतिक स्थानान्तरण कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित किया। यह पहला मौका है जब किसी भारतीय अंतरिक्ष यान ने 1000 कि०ग्रा० से अधिक भार के उपग्रह को भू-स्थैतिक कक्षा में स्थापित किया है। इससे पूर्व सभी उपग्रह केवल ध्रुवीय कक्षा में ही स्थापित किये गये हैं। यह पहला अवसर था, जब भारत ने मौसम संबंधी जानकारियाँ प्राप्त करने के लिए स्वदेशी प्रक्षेपण यान से विशेष मौसम उपग्रह को प्रक्षेपित किया। इससे पूर्व मौसम संबंधी जानकारियाँ इनसैट श्रेणी के उपग्रहों से प्राप्त की जाती थीं, जबकि उनको दूर-संचार सेवाओं और टेलीविज़न प्रसारण संबंधी उद्देश्यों से छोड़ा गया था।

- 10 जनवरी, 2007 को PSLV-C7 द्वारा एक साथ चार उपग्रहों का प्रक्षेपण किया गया। इनमें भारत का 12वाँ रिमोट सेंसिंग सैटेलाइट कार्टोसैट-2, SRE-1, इंडोनेशिया का लपान-टुबसैट तथा अर्जेंटीना का पेहुएनसैट-1 शामिल हैं।
- 28 अप्रैल, 2008 को PSLV-C9 द्वारा एक साथ दस उपग्रहों को प्रक्षेपित किया गया। इन दस उपग्रहों में दो भारतीय तथा आठ विदेशी नैनो उपग्रह थे। उपग्रहों की बड़ी संख्या को एक साथ कक्षा में स्थापित करने के दृष्टिकोण से भारत का स्थान रूस के बाद दूसरा है। इस ऐतिहासिक अभियान की सफलता से मल्टीपल पेलोड लॉन्च करने की इसरो की क्षमता सिद्ध हुई।
- इसरो ने 20 अप्रैल, 2009 को श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र से PSLV-C12 द्वारा दो उपग्रहों 'रिसैट-2 (RISAT-2) एवं अनुसैट (ANUSAT) को सफलतापूर्वक कक्षा में स्थापित किया।
- PSLV-C14 द्वारा 23 सितंबर, 2009 को ओशनसैट-2 के साथ 6 विदेशी नैनो उपग्रह भेजे गये।
- 15 जुलाई, 2010 को PSLV-C15 द्वारा कार्टोसैट-2B के साथ 4 छोटे उपग्रह कक्षा में स्थापित किये गये।
- 20 अप्रैल, 2011 को PSLV-C16 के जरिए संसाधनों के अध्ययन के लिए बनाये गये उपग्रह रिसोर्ससैट-2 (Resource Sat-2) का प्रक्षेपण किया गया। 1206 कि०ग्रा० वजन वाले इस स्वदेशी उपग्रह को पृथ्वी की ध्रुवीय कक्षा में 822 कि०मी० की ऊँचाई पर स्थापित किया गया। इसके साथ ही दो अन्य छोटे उपग्रह 'यूथसैट' (Youth Sat) व 'एक्स सैट' (X Sat) को भी ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किया गया। इनमें 92 कि०ग्रा० वजन का यूथसैट जहाँ भारत व रूस का संयुक्त उपक्रम था, वहीं 106 कि०ग्रा० वजन वाला एक्ससैट सिंगापुर का उपग्रह था।

➩ 15 जुलाई, 2011 को PSLV-C17 के जरिए संचार उपग्रह जीसैट-12 का सफल प्रक्षेपण किया गया। 1410 कि०ग्रा० वजन वाले जीसैट-12 को पृथ्वी की भू-समस्थानिक स्थानान्तरण कक्षा (Geo-Synchronous Transfer Orbit) में स्थापित किया गया था। बाद में इसरो के हासन स्थित मास्टर कंट्रोल रूम से कमांड देकर इसे वृत्ताकार भू-समस्थानिक कक्षा में स्थानांतरित कर दिया गया।

यह दूसरा अवसर था, जब उपग्रह को भू-समस्थानिक कक्षा में स्थापित करने के लिए PSLV का इस्तेमाल किया गया। इससे पूर्व 2002 में मेटसैट (कल्पना-1) का प्रक्षेपण PSLV-C14 के जरिए किया गया था।

➩ अक्टूबर 2011 में PSLV-C18 के जरिए एक साथ चार उपग्रह पृथ्वी की ध्रुवीय कक्षा में स्थापित किये गये। इसके द्वारा प्रक्षेपित उपग्रहों में मौसम का अध्ययन करने वाले 'मेघा ट्रॉपिक्स' के अतिरिक्त तीन छोटे-छोटे उपग्रह शामिल थे। इनमें 'मेघा-ट्रॉपिक्स' भारत व फ्रांस का संयुक्त उपक्रम था, जो भारतीय मानसून के विस्तृत अध्ययन के साथ-साथ चक्रवात, बाढ़ व सूखे आदि के संबंध में अध्ययन में सहायक है।

➩ 26 अप्रैल, 2012 को आंध्र प्रदेश के श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र से PSLV-C 19 के जरिए दूर संवेदी उपग्रह रिसेट-1 का सफल प्रक्षेपण किया गया। भारतीय वैज्ञानिकों द्वार रिसेट-1 (रडार इमेजिंग सेटेलाइट) को पृथ्वी की सतह पर नजर रखने के लिए विकसित किया गया है। इसकी सहायता से प्राकृतिक आपदाओं के बारे में सही समय पर चेतावनी दी जा सकेगी, जंगल की आग के खतरों का पता लगाया जा सकेगा और कृषि कार्यों में मदद दी जा सकेगी। इनके अतिरिक्त इस उपग्रह से प्राप्त जानकारी का उपयोग राष्ट्रीय सुरक्षा को सुदृढ़ बनाने में भी किया जा सकेगा।

इसके अलावा 29 सितंबर, 2012 को यूरोपीय उपग्रह प्रक्षेपण रॉकेट एरियन-5 ईसीए के जरिए दक्षिण अमेरिका के फ्रेंच गुयाना से भारत के अत्याधुनिक संचार उपग्रह जीसैट-10 का सफल प्रक्षेपण किया गया। जीसैट-10 इसरो द्वारा निर्मित अब तक का सबसे भारी उपग्रह है, जिसका वजन 3400 किलोग्राम है। यह उपग्रह लगभग 15 वर्ष तक कार्य करेगा। जीसैट-10 उपग्रह के माध्यम से दूरसंचार, डायरेक्ट टू होम प्रसारण तथा रेडियो नेविगेशन सुविधाओं को बेहतर बनाने में मदद मिलेगी।

इसके अतिरिक्त PSLV द्वारा अब तक दो और उपग्रहों का सफल प्रक्षेपण किया गया, जो इस प्रकार हैं-

रीसैट-1: सभी मौसमों में उपयोगी भारत के प्रथम स्वदेशी रडार इमेजिंग उपग्रह रीसैट-1 का 26 अप्रैल, 2012 को PSLV-C19 यान के जरिए सफल प्रक्षेपण किया गया। इस उपग्रह का उपयोग कृषि और प्राकृतिक आपदा प्रबंधन में किया जाएगा। रीसैट 1 सभी मौसमों में दिन और रात के समय पृथ्वी की सतही विशेषताओं का प्रतिबिम्बन करने में सक्षम होगा। इसमें लगा सिन्थेटिक अपर्चर रडार (एस. ए. आर.) प्रकाशीय दूरस्थ संवेदन उपग्रहों की अपेक्षा किसी भी समय और किसी भी स्थिति में उपयुक्त प्रतिबिम्बन करने में सहायक होगा। अपने पाँच वर्षीय मिशन के दौरान यह उपग्रह अपनी सक्रिय लघु तरंग दूरस्थ संवेदन क्षमता का उपयोग करेगा। जिससे यह उपग्रह बादलों को भेदते हुए रात-दिन के समय में भी पृथ्वी का प्रतिबिम्बन लेने में सक्षम होगा। ~~यह~~ उपग्रह कृषि, मृदा नमी का अध्ययन और वानिकी अनुप्रयोगों से सम्बद्ध महत्त्वपूर्ण आँकड़े उपलब्ध कराएगा।

सरल (SARAL): यह शोध कार्य एवं व्यवहारिक अनुप्रयोगों को लक्षित एक विशिष्ट उपग्रह है। 25 फरवरी, 2013 को PSLV-C20 द्वारा इसका सफल परीक्षण किया गया। यह सामुद्रिक अध्ययनों में मदद करेगा। इसके जरिये समुद्री जलधाराओं और समुद्री सतह की ऊँचाईयों का अध्ययन किया जा सकेगा। महाद्वीपीय हिम अध्ययनों, तटीय अपरदन, जैव विविधता की सुरक्षा, समुद्री जीवों के अध्ययन एवं अन्य व्यावहारिक अनुप्रयोगों में भी इसका उपयोग किया जा सकेगा। उल्लेखनीय है कि सरल का जीवन काल 5 वर्षों का होगा।

(iv) भारत के प्रक्षेपण यान कार्यक्रम का सबसे महत्त्वपूर्ण चरण GSLV (Geo-Stationary or Geo-Synchronous Satellite Launch Vehicle) कहलाता है। यह एक ऐसा रॉकेट है, जो 2500 कि०ग्रा० वजन वाले उपग्रह को भू-स्थैतिक कक्षा में स्थापित करता है। यह कक्षा पृथ्वी से 36000 कि०मी० की ऊँचाई पर अवस्थित है। यह रॉकेट तीन चरणों का होता है, जो इस प्रकार है:-

(क) पहले चरण में ठोस प्रणोदक का प्रयोग किया जाता है। यह चरण PSLV के प्रथम चरण के समान है। इसमें प्रयुक्त होने वाला ईंधन HTBP है।

(ख) इसका दूसरा चरण PSLV के दूसरे चरण पर आधारित है। जिसमें UDMH/MMH जैसे तरल प्रणोदक का प्रयोग किया जाता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

(ग) इसका तीसरा चरण सबसे महत्त्वपूर्ण और जटिल है। इसमें प्रयुक्त होने वाली तकनीक को क्रायोजेनिक तकनीक कहते हैं। क्रायोजेनिक इंजन का अर्थ है अतिनिम्न ताप पर काम करने वाला इंजन। यह इंजन उपग्रह को भू-स्थैतिक कक्षा तक पहुँचाता है और इसमें द्रव हाइड्रोजन तथा द्रव ऑक्सीजन जैसे ईंधनों का प्रयोग किया जाता है। द्रव के रूप में परिवर्तित करने के लिए हाइड्रोजन गैस को -250°c तथा ऑक्सीजन को -186°c के तापमान पर लाना होता है। इसके अतिरिक्त कार्य करते समय इस इंजन से इतनी अधिक तापीय ऊर्जा निकलती है कि इंजन के भीतर का तापमान 2000°c के आसपास पहुँच जाता है। हाइड्रोजन के विस्फोटक होने के कारण यह खतरा और अधिक बढ़ जाता है। ऐसे तापमान पर काम करने के लिए एक यौगिक का निर्माण किया गया है, जिसे Cryomixer कहते हैं। तीसरी बात यह है कि अति तीव्र गति की जरूरत होने के कारण इस इंजन को एक ऐसे थर्मो पंप की आवश्यकता है, जो 44000 RPM की गति से घूम सके, जबकि सामान्य रॉकेटों में प्रयुक्त होने वाला पंप 15000 RPM पर कार्य करता है।

इन्हीं तकनीकी जटिलताओं के कारण ही भारत इस तकनीक का विकास नहीं कर पा रहा था। इसलिए उसने रूस के साथ इस इंजन की आपूर्ति के लिए समझौता किया था। किन्तु अमरीका के दबाव के कारण यह समझौता रद्द हो गया। अमरीका का तर्क यह था कि यह एक द्वैध प्रयुक्त तकनीक (Dual Use Technology) है अर्थात् इसका प्रयोग उपग्रह प्रक्षेपण के साथ-साथ अन्तरमहाद्वीपीय प्रक्षेपास्त्र निर्माण के लिए भी किया जा सकता है।

ऐसी स्थिति में भारत ने स्वयं इस तकनीक को विकसित करने का फैसला किया तथा इस कार्यक्रम का नाम C.U.S.P (Cryogenic Upper Stage Programme) रखा गया। बाद में बदली हुई परिस्थितियों में व इसरो के सार्थक प्रयास से रूस ने भारत को क्रायोजेनिक इंजन उपलब्ध कराये, परन्तु अमरीकी दबाव के चलते प्रौद्योगिकी हस्तांतरण से इंकार कर दिया गया।

भारत ने अपना क्रायोजेनिक अपर स्टेज कार्यक्रम विकसित करके 18 फरवरी, 2000 को परीक्षण भी कर दिया, परन्तु परीक्षण असफल रहा। 'क्रायोजेनिक इंजन' का 9 फरवरी, 2002 को महेन्द्रगिरि स्थित 'लिक्विड प्रोपल्शन सिस्टम्स सेंटर' में सफल परीक्षण किया गया। जबकि अप्रैल 2010 एवं दिसंबर 2010 में किए गए जीएसएलवी के परीक्षण असफल रहे। GSLV के विकसित हो जाने के बाद भारत इस इंजन की मदद से अब 2500 कि०ग्रा० वजन के उपग्रह को पृथ्वी की सतह से 36000 कि०मी० की ऊँचाई तक भेज सकेगा। भारत के अलावा यू०एस०ए०, रूस, जापान, चीन एवं यूरोप के पास अपना क्रायोजेनिक इंजन है। भारत ने अन्य देशों की तुलना में काफी कम समय में क्रायोजेनिक इंजन को विकसित कर लिया है। अब GSLV-मेक 3 नामक आधुनिकतम GSLV का विकास किया जा रहा है, जिससे 4 टन तक वजन वाले अंतरिक्ष यानों को कक्षा में भेजा जा सकेगा।

आदर्श/उपयुक्त प्रक्षेपण स्थल *(Ideal Lauch Station)*

प्रक्षेपण स्थल का चुनाव करते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जाता है:

(i) प्रक्षेपण स्थल आबादी वाले क्षेत्रों से दूर या समुद्र तट के समीप होना चाहिए।

(ii) प्रक्षेपण स्थल को भूमध्य रेखा के निकट रखा जाता है ताकि भू-समकालिक स्थानांतरण कक्षा में उपग्रह को प्रवेश कराने में कम ऊर्जा खर्च हो।

(iii) चूँकि पृथ्वी पश्चिम से पूर्व की ओर घूर्णन करती है अतः उपग्रहों को पूर्व की तरफ प्रक्षेपित किया जाता है जिससे वे पृथ्वी की गति ग्रहण कर सके। यदि उपग्रहों को पश्चिम की तरफ प्रक्षेपित किया जाये तो उपग्रहों को कक्षा में स्थापित करने में काफी अतिरिक्त ऊर्जा देनी पड़ेगी।

पुनरुपयोगी प्रक्षेपण यान *(Reusable Launch Vehicle)*

पुनरुपयोगी प्रक्षेपण यान से अभिप्राय ऐसे प्रक्षेपण यान से है जिसे अंतरिक्ष में कार्य पूरा कर लेने के बाद पुनः सफलतापूर्वक पृथ्वी पर उतारा जा सकता है। यह आर्थिक दृष्टि से कम खर्चीला है क्योंकि मशीन पर बार-बार खर्च करने व उसके निर्माण की आवश्यकता नहीं रह जाती है। इसके द्वारा सस्ती अंतरिक्ष परिवहन प्रणाली का मार्ग प्रशस्त किया जा सकता है। इसरो की यह महत्वाकांक्षी परियोजना है तथा पहले Reusable Launch Vehicle - Technology Demonstration (RLV-TD) का इंजीनियरिंग मॉडल विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर, तिरूवनंतपुरम में तैयार कर लिया गया है।

पुनरुपयोगी प्रक्षेपण यान की परीक्षण तकनीक यह होगी कि इसे एक उपग्रह प्रक्षेपण यान के जरिए अंतरिक्ष में ले जाया जाएगा एवं उपग्रह प्रक्षेपण यान से अलग होकर यह उड़ान भरेगा। इसके बाद जब यह पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करेगा तो इस पर लगे पैराशूट इसकी गति को नियंत्रित करते हुए इसे वापस पृथ्वी पर उतार लाएंगे।

स्पेस कैप्सूल रिकवरी एक्सपेरिमेंट *[Space Capsule Recovery Experiment (SRE-1)]*

पुनर्प्रवेशी तकनीक पर आधारित इस कैप्सूल उपग्रह को इसरो द्वारा 10 जनवरी, 2007 को PSLV-C7 के माध्यम से अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किया गया। आइसोथर्मल हीटिंग फर्नेस व बायोमिमेटिक दो प्रयोगात्मक पेलोड उस उपग्रह के साथ भेजे गये थे, जिनमें से पहला धातु संबंधी प्रयोगों से जुड़ा है और दूसरा बायोमिमेटिक संश्लेषण से संबंधित है। सूक्ष्म गुरुत्वीय पेलोड के अलावा वायु तापीय संरचना, गति मंदक, अंतरिक्ष प्लेटफार्म व इसे तैरने योग्य बनाने वाले यंत्र जैसे उपकरण इस कैप्सूल उपग्रह में लगाये गये थे। इसके अन्दर लगाये गये सभी तरह के उपकरणों के कार्य व क्षमता प्रदर्शन को मापने के लिए लगे पेरामीटर हेतु सेंसर लगे हुए थे। सूक्ष्म गुरुत्वीय दशाओं में अनुसंधान व प्रयोग हेतु इसे अंतरिक्ष में भेजा गया था। जब यह वापस पृथ्वी की ओर आने के लिए तैयार हुआ तो डीबूस्ट रॉकेट व पैराशूट की सहायता से यह कुशलतापूर्वक श्रीहरिकोटा के समीप बंगाल की खाड़ी में उतरा। फ्लोटेशन सिस्टम के द्वारा यह पानी की सतह पर रहा तथा इसे सुरक्षित तरीके से बाहर ले आया गया। SRE-1 के सफल प्रक्षेपण के साथ उसे वापस लाने के पश्चात् अमरीका, रूस व चीन के पश्चात् भारत चौथा देश है जिसके पास यह प्रौद्योगिकी है। भारत इस प्रयोग से प्रेरित होकर भविष्य में और अधिक उन्नत कैप्सूल उपग्रह विकसित करेगा। इससे न सिर्फ पुनरुपयोगी प्रक्षेपण यान बनाने के लिए प्रेरणा मिलेगी अपितु अंतरिक्ष में परिवहन और पर्यटन की दुनिया बसाने के लिए भी मार्ग प्रशस्त होगा।

वैश्विक अवस्थापन प्रणाली *(GPS – Global Positioning System)*

वैश्विक अवस्थापन प्रणाली एक अत्याधुनिक तकनीक है, जिसके द्वारा भू-सर्वेक्षण करने, मानचित्र तैयार करने, वैज्ञानिक शोध करने व किसी वस्तु की सटीक अवस्थिति ज्ञात करने में सहायता प्राप्त की जाती है। यह प्रणाली उपग्रह की सहायता से कार्य करती है।

वैश्विक अवस्थापन प्रणाली के मुख्य रूप से तीन घटक हैं:

(i) अन्तरिक्ष संबंधी (ii) नियंत्रण संबंधी (iii) उपयोग संबंधी

अंतरिक्ष संबंधी घटक से अभिप्राय उपग्रहों के अवस्थापन से है। उपग्रहों को उचित कोण पर मध्य भू-कक्षा में स्थापित किया जाता है। इसका औसत कोण 55° है। उपग्रहों द्वारा भेजी गयी सूचनाओं को संग्रहीत करने व नियंत्रित करने के लिए पृथ्वी पर भौतिक नियंत्रण नेटवर्क अथवा निगरानी केन्द्र स्थापित किया जाता है। ये केन्द्र सूचना संग्रहण का कार्य करते हैं। जैसे- यू०एस०ए० के निगरानी केन्द्र हवाई द्वीप तथा डियागो गार्सिया में स्थापित हैं।

एन्टीना, घड़ी व प्रोसेसर युक्त जीपीएस संग्राहकों द्वारा प्राप्त सूचना का उपयोग भूगणितीय मानचित्रण, सेना की अवस्थिति, आँकड़ा संग्रहण, नौवहन संबंधी गतिविधियों व सर्वेक्षण तथा मानचित्रण में होता है। संक्षेप में, इसका उपयोग स्थलीय, जलीय व वायवीय तीनों अनुप्रयोगों में होता है।

भारत द्वारा इस क्षेत्र में प्रयास: अमरीकी जीपीएस प्रणाली पर से आश्रितता हटाने के प्रयास के क्रम में इसरो द्वारा एक क्षेत्रीय नेविगेशन उपग्रह तंत्र विकसित किया जा रहा है। जिसे IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) नाम दिया गया है। यह एक स्वायत्त क्षेत्रीय उपग्रह प्रणाली तंत्र है। इस प्रणाली के 2014 तक आरंभ हो जाने की उम्मीद है। इसके अंतर्गत कुल सात उपग्रह स्थापित किये जायेंगे, जिनमें से तीन भू-स्थैतिक कक्षा में स्थापित किये जायेंगे।

गगन *(GAGAN – GPS Aided Geo Augmented Navigation)*

गगन इसरो व भारतीय विमान पत्तन प्राधिकरण द्वारा विकसित की जाने वाली एक क्षेत्रीय उपग्रह संचालन प्रणाली है, जिसे मई 2006 में स्वीकृत किया गया था। इसके अंतर्गत एशिया प्रशांत क्षेत्र में एक 'भारतीय क्षेत्रीय संचालन उपग्रह प्रणाली' (Indian Regional Navigational Satellite System) को स्थापित किया जायेगा। इस प्रणाली को कार्यरूप देने के लिए पहले उपग्रह GSAT-4 को GSLV-D3 के जरिए भेजा गया था, लेकिन GSLV-D3 की असफलता ने इस परियोजना को एक झटका दिया है।

इस परियोजना के लिए बंगलुरू के निकट कंडनहल्ली में मास्टर कंट्रोल सेंटर का निर्माण किया गया है। सभी प्रमुख हवाई पत्तनों को भी इस प्रणाली से जोड़ा जायेगा।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392355-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान के प्रमुख पड़ाव *(Major Stages of Indian Space Research)*

चन्द्रयान-1 परियोजना *(Chandrayan –1 Project)*

इसरो ने भारतीय अन्तरिक्ष कार्यक्रम को एक नई दिशा देते हुए 22 अक्टूबर, 2008 को श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अन्तरिक्ष केन्द्र से PSLV-C11 के जरिए चन्द्रयान-1 को पृथ्वी की भू-स्थैतिक कक्षा में सफलतापूर्वक स्थापित किया। इस उपलब्धि के साथ ही अमरीका, रूस, यूरोप, जापान व चीन के बाद भारत छठा देश हो गया, जिसने चन्द्रमा की सतह के अध्ययन के लिए अभियान संचालित किया है। बंगलुरू स्थित 'स्पेसक्राफ्ट कंट्रोल सेन्टर' द्वारा 5 बार ऊपरी कक्षाओं में स्थानांतरित किये जाने के बाद चन्द्रयान-1 ने चन्द्रमा की कक्षा में प्रवेश किया। 12 नवंबर, 2008 को यह अपनी निर्धारित कक्षा में पहुँच गया, जहाँ से चन्द्रमा का निकटस्थ बिन्दु 100 कि०मी० तथा दूरस्थ बिन्दु मात्र 182 कि०मी० है। चन्द्रयान-1 के साथ गये उपकरण 'मून इंपेक्ट प्रोब' ने भारतीय राष्ट्रीय झंडे 'तिरंगे' की चन्द्रमा पर उपस्थिति दर्ज करायी।

चन्द्रयान-1 अपने साथ 11 उपकरणों को लेकर गया, जिसमें 5 इसरो के, 2 नासा के, 3 यूरोपीय स्पेस एजेंसी तथा एक बुल्गारिया के थे।

यह अभियान 2 वर्षों के लिए था, लेकिन 29 अगस्त, 2009 को सम्पर्क टूट जाने के कारण यह 312 दिनों में ही समाप्त हो गया। फिर भी वैज्ञानिकों ने इस अभियान को एक सफल अभियान करार दिया है। इस अभियान में भेजे गये मून इंपैक्ट प्रोब द्वारा चन्द्रमा की सतह पर जल की उपलब्धता का पता लगाया जाना, चन्द्रमा की सतह का त्रिआयामी मानचित्रीकरण, ट्यूबुलर जैसी संरचनाओं की उपस्थिति की खोज, चन्द्रमा पर विद्यमान खनिज सामग्री व अन्य आँकड़ों से संबंधित जानकारी देने के संदर्भ में इसे एक सफल योजना कहा जा सकता है। इसी सफलता की पृष्ठभूमि पर इसरो ने चन्द्रयान-2 का सपना सँजोया है।

चन्द्रयान-2 *(Chandrayan –2)*

इस अभियान के लिए इसरो तथा रूसी अंतरिक्ष एजेंसी 'ग्लोबकॉसमॉस' के मध्य करार हुआ है। 18 सितंबर, 2008 को भारत सरकार द्वारा 'चन्द्रयान-2' अभियान को स्वीकृति प्रदान की गई। इस अभियान में लैंड रोवर भेजा जायेगा; जो चन्द्रमा की सतह का सर्वेक्षण करेगा, जिससे वहाँ मौजूद रासायनिक तत्वों की सही स्थिति ज्ञात की जा सकेगी। चन्द्रयान-2 को कमाण्ड एवं उसकी स्थिति का पता लगाने में सहायता करने के लिए 'ब्यालालु' में 32 मीटर व्यास का एंटीना स्थापित किया गया है। इस अभियान के 2012 में सम्पन्न होने की संभावना है। अंतरिक्ष यान के कक्षा में पहुँचने पर लैंड रोवर इससे अलग हो जायेगा तथा दो साल तक सतह का सर्वेक्षण करेगा।

मेघा-ट्रॉपिक्स परियोजना *(Megha–Tropics Project)*

मेघा-ट्रॉपिक्स परियोजना इसरो तथा फ्रांस की अंतरिक्ष एजेंसी, सी.एन.ई.एस. (CNES) की संयुक्त परियोजना है। 'मेघा' तथा 'ट्रॉपिक्स' शब्द का अर्थ क्रमशः बादल तथा उष्णकटिबंध है। 500 कि०ग्रा० भार वाले इस उपग्रह के लिए भारत व फ्रांस के बीच 2004-05 में हस्ताक्षर हुए थे।

उपग्रह द्वारा बादलों के भौतिक गुणों तथा संवहनीय प्रक्रियाओं के अध्ययन के साथ-साथ महासागरों एवं पृथ्वी के ऊपर जलवाष्प और वर्षा प्रतिरूप का भी अध्ययन किया जायेगा। इसके अलावा मानसून व विकिरण बजट के अध्ययन में भी इससे सहायता मिलेगी। उपग्रह में एक MADRAS (Microwave Analysis and Detection of Rain and Atmospheric Structures), एक छह चैनल का Humidity Sounder तथा विकिरण बजट मापन के लिए चार चैनल के स्कैनर (Scanner for Radiation Budget Measurement SCARAB) का प्रयोग किया गया है।

जुगनू *(Jugnu)*

यह एक आठ सेमी. लम्बाई वाला नैनो उपग्रह है, जिसका निर्माण भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर (आई.आई.टी., कानपुर) द्वारा किया गया था। इस उपग्रह को पीएसएलवी-सी18 के जरिये श्रीहरिकोटा स्थित सतीश धवन अंतरिक्ष केन्द्र से कक्षा में स्थापित किया गया। इसका उपयोग बाढ़, आपदा, सूखा व दूरसंचार के अध्ययन के लिए किया जा रहा है।

सौर मिशन 'आदित्य' *(Solar Mission Aditya)*

भारत के सफल चंद्रयान-1 मिशन के बाद अब इसरो सूर्य अभियान 'आदित्य' की तैयारी कर रहा है। इसरो वैज्ञानिक सूर्य के बाहरी क्षेत्र 'कोरोना' के अध्ययन के लिए आदित्य नामक अंतरिक्ष यान को डिजाइन कर रहे हैं। हालाँकि सोलर कोरोना का अध्ययन करना ही आदित्य का मुख्य उद्देश्य है लेकिन इसकी मदद से यह भी पता लगाया जायेगा कि सोलर मैक्सिमम के दौरान सूर्य से कौन सी गैसों का उत्सर्जन होता है तथा वायुमंडल पर इनका क्या प्रभाव पड़ता है?

इसरो का मंगल अभियान (*ISRO's Mars Mission*)

इसरो 2015 तक मंगल के अन्वेषण की एक महत्वाकांक्षी योजना तैयार कर रहा है। इसरो द्वारा तैयार मंगल ऑर्बिटर मंगल पर सौर हवाओं के प्रभाव व इसके सतही चुम्बकीय क्षेत्र का पता लगायेगा तथा पुरातन जल की खोज करेगा। मंगल ऑर्बिटर के अलावा इसरो 2009-17 के बीच एक क्षुद्रग्रह या उड़न धूमकेतु (Flying Comet) तथा 2012 तक एक अंतरिक्ष जनित सौर किरीट भी मंगल पर भेजने की योजना बना रहा है।

भुवन (*Bhuvan*)

'भुवन' इसरो की एक महत्वाकांक्षी परियोजना है, जिसमें भारतीय चित्रों के 3D ग्लोब पर अधिचित्रित रूपों को देखा जा सकेगा। यह एक ऐसा प्रयास है, जिसमें भारतीय बिंबन सामर्थ्य की अद्भुतता नजर आएगी एवं भारतीय चित्रों से प्राप्त सूचना आम आदमी के लिए विशिष्ट होगी। इसमें विभिन्न तरह से भारतीय सतह के चित्र प्रदर्शित किये गये हैं, जहाँ व्यक्ति अपनी रुचि से संबंधित स्थलों को लंबवत् या तिर्यक रूप में देख सकते हैं। इसमें आम आदमी को किसी इच्छित क्षेत्र को अचानक वृद्धि कर उच्च विभेदन में देखने की सुविधा प्रदान करायी गयी है। यह हमारे प्राकृतिक संसाधनों से संबंधित ऐसा आईआरएस चित्र प्रस्तुत कर सकेगा जिससे प्राकृतिक संसाधनों में हो रहे परिवर्तनों पर प्रकाश डाला जा सकेगा। भविष्य में इसके द्वारा और भी कई सेवाएँ उपलब्ध कराये जाने की संभावना है, जो अपने आप में विशिष्ट होंगी। इनसे प्राप्त सूचनाओं से जनता में जागरूकता का स्तर बढ़ेगा और हमारे अमूल्य प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण सुनिश्चित हो पायेगा।

अवतार (*Aerobic Vehicle for Advanced Trans-Atmospheric Research – AVATAR*)

भारतीय अंतरिक्ष वैज्ञानिक एक बहुउद्देशीय स्वप्रणोदित अंतरिक्ष यान "AVATAR" का विकास कर रहे हैं, जो अंतरिक्ष में कार्य-प्रक्रिया पूर्ण कर लेने के बाद अपनी ऊर्जा से ही अंतरिक्ष की कक्षा से बाहर निकलने, वायुमंडल में प्रवेश करने और पृथ्वी पर उतरने में सक्षम होगा।

यह अत्याधुनिक अंतरिक्ष यान उपग्रहों की भाँति निगरानी, गुप्तचरी तथा टोहगिरी जैसी सेवाएँ पूर्ण विश्वसनीयता के साथ उपलब्ध कराएगा। साथ ही अंतरिक्ष में निचली कक्षाओं में छोटे संचार एवं नेवीगेशनल उपग्रहों को भी स्थापित करने में सक्षम होगा।

अवतार में तीन प्रकार के इंजन का प्रयोग किया जाएगा- टर्बोफैन रैमजेट, स्क्रैमजेट तथा रॉकेट इंजन। प्रथम चरण में टर्बोफैन रैमजेट इंजन की मदद से यान पृथ्वी से उड़ान भरेगा। एक निश्चित ऊँचाई पर पहुँचने के बाद द्वितीय चरण में स्क्रैमजेट इंजन की सहायता से यान को ध्वनि के वेग से 7 गुना अधिक गति प्राप्त होगी। तीसरे और अंतिम चरण में रॉकेट इंजन के माध्यम से यान पुनः वायुमण्डल में लौटकर पृथ्वी पर उतर सकेगा। रॉकेट इंजन में तरल ऑक्सीजन का प्रयोग ईंधन के रूप में किया जाएगा, जो यान की उड़ान के दौरान स्वतः निर्मित होगी।

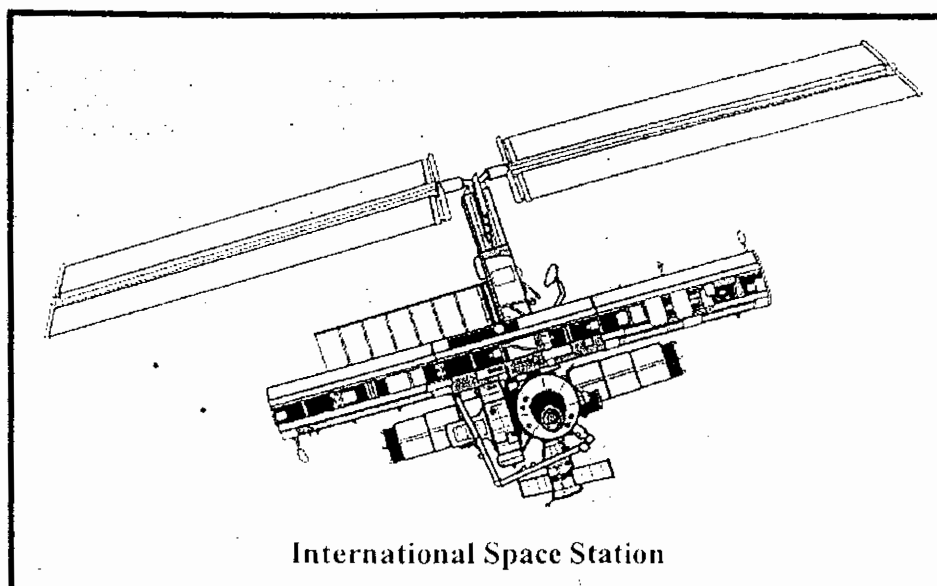
अन्तर्राष्ट्रीय अन्तरिक्ष स्टेशन (*International Space Station – ISS*)

ISS की स्थापना अमरीका व रूस द्वारा 1998 में की गई थी। वर्तमान में इसमें सम्मिलित देशों की संख्या 16 है। यह पृथ्वी से लगभग 400 कि०मी० ऊँचाई पर स्थापित है और 90 मिनट में पृथ्वी का एक चक्कर पूरा करता है। ISS की शुरुआत के संकेत दिसम्बर 1988 में मिले, जब अंतरिक्ष यान एंडेवर द्वारा एक रूसी व एक अमरीकी मॉड्यूल को उतारा गया। होटल सुविधाओं व अनुसंधान प्रयोगशालाओं से युक्त इस अंतरिक्ष स्टेशन में अंतरिक्ष यात्रियों के आने-जाने की सुविधाएँ उपलब्ध हैं। सूक्ष्म गुरुत्वीय वातावरण में होने वाले अनुसंधान कार्यों हेतु तैयार इस स्टेशन के अंदर का गुरुत्व बल, गुरुत्व बल का दस लाखवाँ हिस्सा है। इस अंतरिक्ष स्टेशन का महत्त्व इस बात में निहित है कि यहाँ पृथ्वी के गुरुत्व बल की अनुपस्थिति में बुनियादी वैज्ञानिक अनुसंधान में लुप्त कई प्रक्रियाएँ व अवधारणाएँ स्पष्ट व प्रकट होंगी। वर्तमान में अंतरिक्ष स्टेशन का प्रयोग मुख्यतः मानव शरीर पर दीर्घकालिक अन्तरिक्ष उड़ान के प्रभावों को समझने हेतु किया जा रहा है।

इस अन्तरिक्ष स्टेशन के दूरगामी उद्देश्यों में स्टेशन पर वैज्ञानिक प्रयोग, पृथ्वी विज्ञान से संबंधित अध्ययन, जैव चिकित्सकीय शोध, जैव प्रौद्योगिकी, तरल भौतिकी, पदार्थ विज्ञान, अन्तरिक्ष विज्ञान व दहन विज्ञान से संबंधित अध्ययन शामिल हैं।

आपातकाल में इस अन्तरिक्ष स्टेशन पर मौजूद व्यक्तियों को कुशलतापूर्वक पृथ्वी पर वापस लाने के लिए यहाँ 'सोयूज' नामक एक कैप्सूल रॉकेट रखा गया है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation



International Space Station

एन्ट्रिक्स *(Antrix)*

यह इसरो की एक व्यावसायिक इकाई है, जो कि भारत की अंतरिक्ष क्षमताओं के विपणन के लिए केन्द्रीय एजेंसी का काम करती है। यह अमरीका की 'स्पेस इमेजिंग' के साथ सुदूर संवेदी उपग्रह आँकड़ों को विश्व भर में सुलभ कराने में अहम भूमिका अदा करती है। एन्ट्रिक्स के जरिए टेलीमेट्री, ट्रैकिंग और कमांड समर्थन भी उपलब्ध कराए जाते हैं। उल्लेखनीय है कि यह भारत के PSLV द्वारा प्रमोचन सेवाएँ उपलब्ध कराता है। परिणामस्वरूप PSLV ने जर्मनी, कोरिया, बेल्जियम, अर्जेन्टीना आदि देशों के उपग्रहों को सफलतापूर्वक अंतरिक्ष में स्थापित किया है। इसके अतिरिक्त एन्ट्रिक्स ने अति-स्पर्द्धी अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में प्रक्षेपण सेवाओं के लिए यूरोप एवं एशिया से अनुबंध हासिल किए। इस प्रकार देश में ही अंतरिक्ष यान और प्रक्षेपण यान प्रौद्योगिकियाँ विकसित करने के साथ-साथ भारत ने राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था के लाभार्थ विकसित उपग्रह प्रौद्योगिकी के प्रयोग में भी सफलता प्राप्त की है। भारत अन्तर्राष्ट्रीय समुदाय के साथ अंतरिक्ष आधारित जानकारी बाँट रहा है तथा विश्व को वाणिज्यिक अंतरिक्ष सेवाएँ प्रदान कर रहा है। एन्ट्रिक्स द्वारा उपलब्ध कराए जाने वाले अंतरिक्ष यानों के पुर्जे के खरीददारों में दुनिया के प्रसिद्ध अंतरिक्ष यान निर्माता शामिल हैं।

अंतरिक्ष पर्यटन *(Space Tourism)*

पिछले एक दशक में अंतरिक्ष पर्यटन लगातार बढ़ता जा रहा है, जिसका सबूत है कि अब तक लगभग 7 अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष पर्यटन कर चुके हैं। अपने खर्च पर सर्वप्रथम अंतरिक्ष यात्रा करने वाले अमेरिका के अरबपति व्यवसायी डेनिस टीटो थे, जिन्होंने वर्ष 2001 में रूसी अंतरिक्ष यान सोयुज टी.एम.-32 से यह यात्रा पूरी की। सातवें अंतरिक्ष पर्यटक कनाडा के फ्रेंच व्यवसायी गाई लैलीबेर्टे हैं जिन्होंने सितंबर 2009 में रूसी अंतरिक्ष यान सोयुज टी.एम.ए-16 से अंतरिक्ष यात्रा की। वे कुल 9 दिन अंतरिक्ष में रहे। वस्तुतः अंतरिक्ष पर्यटन के क्षेत्र में असीमित कारोबारी संभावना के मद्देनजर स्पेस एडवेंचर, वर्जिन गैलेक्टिक तथा एक्साकौर एयरोस्पेस जैसी तीन दिग्गज कंपनियाँ इस क्षेत्र में कूद पड़ी हैं, जो कम खर्च पर छोटे अंतरिक्षयानों से अंतरिक्ष पर्यटन उपलब्ध कराएँगी।

अब तक के अंतरिक्ष पर्यटक

- डेनिस टीटो 2001
- मार्क शटलवर्थ 2002
- ग्रेगरी ओलसन 2005
- अनुशेह अंसारी (प्रथम महिला अंतरिक्ष पर्यटक) 2006
- चार्ल्स सियोनी 2007
- रिचर्ड गैरियट 2008
- गाई लैलीबेर्टे 2009

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

अंतरिक्ष प्रदूषण *(Space Pollution)*

अंतरिक्ष प्रदूषण का अर्थ है मानवीय गतिविधियों द्वारा अंतरिक्ष में कचरे, छोटे-छोटे कणों तथा प्रदूषक पदार्थों का फैलना। पिछले 60 वर्षों में मानव ने अंतरिक्ष विज्ञान में कई उपलब्धियाँ तो हासिल की हैं किन्तु उन्हीं के साथ प्रदूषण जैसी कुछ समस्याएँ भी पैदा हो गयी हैं। इस प्रदूषण के निम्नलिखित कारण हैं:

- कभी-कभी किसी उपग्रह में विस्फोट होने पर उपग्रह में सुरक्षित रखे रसायन अंतरिक्ष में फैल जाते हैं तथा वहाँ उपलब्ध गैसों के साथ मिश्रित होकर खतरनाक कणों के रूप में घूमते रहते हैं।
- प्रक्षेपण-यान का अंतिम हिस्सा तथा कई उपग्रह कुछ दुर्घटनाओं में या यांत्रिक समस्याओं के कारण क्षतिग्रस्त हो जाते हैं तथा उन्हीं के छोटे-छोटे टुकड़े कक्षा में घूमते रहते हैं। एक अनुमान के मुताबिक, अंतरिक्ष में 4.5 करोड़ टन के उपग्रह मलबे के रूप में चक्कर काट रहे हैं।
- तीसरा कारण कॉस्मिक किरणें हैं। यह सुदूर बाह्य अंतरिक्ष से आती हैं और अंतरिक्ष यानों को भेदकर निकल जाती हैं।
- अंतरिक्ष में नाभिकीय अवताप प्रदूषण का खतरा भी मंडरा रहा है। कई यानों में रेडियोधर्मी पदार्थों का प्रयोग किया गया है और यदि इस प्रकार की दुर्घटना होती है तो चेर्नोबिल जैसी त्रासदी हजारों गुणा बड़े रूप में हो सकती है।

  अंतरिक्ष के कचरे और प्रदूषण की समस्या का विश्लेषण करने के लिए अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग से 'स्पैड्स' नामक यान को भेजा गया था जिसकी रिपोर्ट के अनुसार यदि अभी से ध्यान नहीं दिया गया तो आने वाले समय में अंतरिक्ष प्रदूषण की समस्या खतरनाक रूप धारण कर सकती है। प्रदूषण को दूर करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय डेब्री कोऑर्डिनेटर कमेटी का गठन किया गया है, जो अंतरिक्ष यान की सहायता से मलबों को हिन्द महासागर में छोड़ेगी।

समाधान

- अंतरिक्ष में भीड़-भाड़ को कम करना चाहिए।
- नाभिकीय ईंधन या अन्य खतरनाक किस्मों के ईंधनों का प्रयोग अंतरिक्ष में नहीं करना चाहिए। सौर ऊर्जा इसका सर्वश्रेष्ठ उपयोग है।
- उपग्रहों में जो रसायन आदि विस्फोटक पदार्थ हैं उनके लिए ठोस सुरक्षात्मक उपाय होने चाहिए ताकि बड़ी विपदाओं से बचा जा सके।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली -110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358
ई मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

इकाई-1.1

अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में हुए नवीन विकास
(New Developments in Space Technology)

(1) **जेड 1 स्पेससूट (Z 1 Spacesuit):** इस स्पेससूट को नासा ने तैयार किया है। इस सूट की विशेषताएँ हैं- लचीलापन, अंतरिक्ष में अधिक समय तक ठहरने की स्थिति में विकिरण आघात से सुरक्षा प्रदान करना। इस सूट की सहायता से अंतरिक्ष यात्री अंतरिक्ष में अधिक समय तक विचरण कर सकेगा। इस सूट के पीछे का हिस्सा एक द्वार की तरह कार्य करता है। अर्थात् अंतरिक्ष यात्री किसी एयरलॉक (Airlock) की आवश्यकता के बिना जल्दी से इस सूट को पहन सकता है।

(2) **क्षुद्रग्रह खनन (Asteroids Mining):** पृथ्वी के प्राकृतिक संसाधनों का दोहन अत्यधिक होने की स्थिति में नासा के वैज्ञानिकों ने यह मत दिया है कि प्लैटिनम और कोबाल्ट जैसे तत्त्वों का क्षुद्रग्रहों से भी खनन किया जा सकता है जिससे हमारी वर्तमान आवश्यकताएँ पूरी हो सकें। इस दिशा में अगला कदम ऐसे अंतरिक्ष यानों का विकास करना है जो क्षुद्रग्रहों के नमूने लेने में सक्षम हों और जो उत्खनन प्रयोग कर सकें।

(3) **मावेन (MAVEN):** मावेन का विकास नासा के मार्स विज्ञान प्रयोगशाला ने किया है। मावेन का पूरा नाम मार्स एटमॉस्फेयर एंड वोलाटाइल इवोल्यूशन प्रोब है। यह एक मानवरहित अंतरिक्षयान है। इसका कार्य मंगल ग्रह के वातावरण का नमूना एकत्र करना है।

(4) **तियांगोंग-2 (Tiangong-2):** यह चीनी अंतरिक्ष प्रयोगशाला है। चीन के राष्ट्रीय अंतरिक्ष एजेंसी ने इसकी स्थापना की है।

(5) **स्पेस सर्विलांस एंड ट्रैकिंग (Space Surveillance and Tracking – SST) :** बाह्य अंतरिक्ष में कक्षीय उपग्रह प्रणाली के सामान्य संचालन में कुछ अवरोध सामने आते रहते हैं। इन्हें स्पेस ज़ंक (Space Junk) की संज्ञा दी जा सकती है। वस्तुत: यह आकलन किया गया है कि पृथ्वी की कक्षा में 7 लाख से भी अधिक अपशिष्ट वस्तुएँ (Space Debris) विद्यमान हैं, जो संचालित हो रहे उपग्रहों को या तो नुकसान पहुँचा सकते हैं या फिर उन्हें नष्ट कर सकते हैं।

इसी मद्देनज़र स्पेस सर्विलांस एंड ट्रैकिंग का उपयोग किया जा सकता है। यह प्रणाली इन अपशिष्टों की पहचान आसानी से कर सकता है। यह इनकी गति का पता लगा सकता है। इसके द्वारा एकत्र किए गए आँकड़ों की सहायता से अंतरिक्ष आधारित अवसंरचनाओं को सुरक्षित किया जा सकता है।

(6) **ओरियन (Orion):** यह नासा के स्पेस शटल का नाम है जिसका उपयोग वर्ष 2014 तक अन्तर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन में अंतरिक्ष यात्रियों के दल के आवागमन में किया जाएगा। ओरियन मिशन के अधिकांश कार्य कम्प्यूटर द्वारा संचालित होंगे। ओरियन के कम्प्यूटर चार फ्लैट स्क्रीन पैनलों से जुड़े होंगे। यह शटल पूर्णत: मानवरहित होगा।

(7) **अंतरिक्ष आधारित सौर विद्युत (Space Based Solar Electricity):** इस अवधारणा के तहत अंतरिक्ष में ही सौर ऊर्जा का एकत्रण किया जाता है जिसका उपयोग पृथ्वी पर हो सकेगा। सौर ऊर्जा ग्रहण की अन्य विधियों की अपेक्षा इस विधि में सौर ऊर्जा कक्षीय उपग्रह द्वारा एकत्र की जाएगी, न कि धरती के सतह पर। अंतरिक्ष आधारित सौर ऊर्जा प्रणाली में वायुमंडल के बाहर सूर्य प्रकाश को सूक्ष्म तरंगों में परिवर्तित किया जाता है।

(8) **स्पेस एलीवेटर (Space Elevator):** यह अंतरिक्ष परिवहन व्यवस्था का एक प्रकार है। इसका प्रमुख घटक रीबननुमा केबल होता है। जो पृथ्वी की सतह से जुड़ा होता है और जिसका विस्तार अंतरिक्ष तक होता है। इसके जरिए यान का परिवहन धरती की सतह से सीधे अंतरिक्ष या कक्षा में किया जा सकता है।

हाल के समय में स्पेस एलीवेटर के निर्माण में कार्बन नैनोट्यूब या बोरॉन नाइट्राइड नैनोट्यूब निर्मित पदार्थों के उपयोग का विचार किया गया है। इस क्षेत्र में अभी और भी शोध कार्य चल रहे हैं।

स्पेस एलीवेटर की कार्य पद्धति निम्नलिखित सिद्धांत पर आधारित है- इस एलीवेटर के केबल पृथ्वी के घूर्णन के साथ घूर्णित करते हैं। केबल से जुड़ी वस्तु ऊर्ध्वाधर अभिकेन्द्री बल (Centrifugal Force) का अनुभव करती है और अधोगामी गुरुत्वाकर्षण बल का विरोध करती है। केबल जितना ऊपर जाता है ऊर्ध्वगामी अभिकेन्द्री बल उतना ही मजबूत होता है और अधोगामी गुरुत्व का उतना ही अधिक विरोध होता है। अन्तत: यह अभिकेन्द्री बल भू-तुल्यकालिक स्तर के ऊपर गुरुत्व से अधिक मजबूत हो जाता है।

(9) **न्यूस्टार (NuSTAR):** इसका पूरा नाम The Nuclear Spectroscopic Telescope Array है। न्यूस्टार मिशन के तहत पृथ्वी की कक्षा में चक्कर लगाने वाले ऐसे दूरबीन का निर्माण किया गया है जो विद्युतचुम्बकीय वर्णक्रम (Electromagnetic Spectrum) के एक्स-रे क्षेत्र में प्रकाश का अध्ययन करेगा।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

न्यूस्टार आकाश के चयनित क्षेत्रों का मानचित्र बनाएगा। यह इन क्षेत्रों में उपस्थित विखंडित हो चुके तारे एवं विभिन्न आकार वाले ब्लैक होल्स की गणना करेगा और कॉस्मिक किरणों की जाँच करने का कार्य करेगा ताकि विखंडित तारों की इर्द गिर्द की भौतिकीय अवस्था का अध्ययन किया जा सके। यह सुपरनोवा और गामा रे बर्स्ट संबंधी अध्ययन भी करेगा।

(10) **नासा का मून मिशन (New Moon Mission; NASA):** अमेरिकी अंतरिक्ष एजेंसी नासा इस वर्ष सितम्बर माह में छोटी कार के आकार का एक रोबोटिक यान चंद्रमा पर भेजने की अंतिम तैयारी कर रहा है। इस अभियान के जरिये चंद्रमा के वातावरण से सम्बंद्ध जानकारियाँ जुटाई जाएंगी। नासा के अनुसार, 'द लूनर एटमॉस्फेयर एंड डस्ट एनवायरमेंट एक्सप्लोरर' यान इस अभियान के दौरान चंद्रमा की परिक्रमा करेगा और उसके वातावरण के बारे में विस्तृत जानकारियाँ जुटाएगा।

यान यह भी पता लगाएगा कि क्या चंद्रमा के आकाश में धूल के कण भी तैर रहे हैं। इस अभियान के जरिये सौरमंडल के अन्य ग्रहों को समझने में भी मदद मिलेगी।

(11) **नैनोसैटेलाइट (Nano Satellite):** नैनोसैटेलाइट स्मार्टफोन आकार के अंतरिक्षयान हैं जो सहज अंतरिक्ष मिशन संचालित कर सकते हैं। नैनो आकार के ये यान अब पृथ्वी की परिक्रमा करते हुए नासा के प्रमुख कार्य संपन्न कर सकेंगे। नैनोसैटेलाइट में छोटे कैमरे, बेतार रेडियो और जीपीएस रिसीवर तैनात होते हैं।

अंतरिक्ष में नैनोसैटेलाइट को अपनी कक्षा में पहुँचने के लिए विशेष प्रकार के प्रणोदक की आवश्यकता होती है। इस कार्य के लिए माइक्रो रॉकेट इंजन का उपयोग किया जाता है। उपयोग किया जाने वाला प्रणोदक एक विशिष्ट रसायन होता है जो कि आयनीकृत तरल (Ionic Liquid) होता है। इन अंतरिक्षयानों के प्रणोदन के लिए फेरो फ्ल्यूड (Ferro Fluid) के उपयोग पर भी शोध चल रहे हैं।

(12) **प्रयोगशाला में बिग बैंग (Big Bang in Laboratory):** वैज्ञानिकों ने हाल ही में प्रयोगशाला में बिग बैंग के समरूप विकिरण का सृजन किया है। यह प्रयोग ब्रह्मांड की प्रारंभिक संरचना को समझने में सहायक होगा। भौतिकविदों ने एक निर्वात चैम्बर में अल्ट्राकोल्ड सीजियम (Ultracold Cesium) परमाणुओं का उपयोग कर कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड (CMB) का पैटर्न विकसित किया।

इस प्रयोग के जरिए लगभग 380,000 वर्ष पूर्व हुए उस बिग बैंग की झलक देखने का प्रयास किया गया जिससे इस ब्रह्मांड की उत्पत्ति हुई।

इस प्रयोग के दौरान परमाणुओं का वृहद् समूह कुछ निश्चित परिस्थितियों में निर्वात चैम्बर के अंदर परम शून्य से अधिक एक डिग्री के दस करोड़ वें भाग तक शीतित होता है। इस अल्ट्रा कोल्ड ताप पर परमाणु सामूहिक रूप से प्रेरित होते हैं। ये वायु में ध्वनि तरंगों की भाँति व्यवहार करते हैं।

(13) **सैगिटैरियस A* (Sagittarius A*):** नासा के चन्द्र एक्स-रे वेधशाला ने दुग्ध मेखला आकाश गंगा के केन्द्र में स्थित उस ब्लैक होल (Black Hole) के चारों ओर विद्यमान पदार्थों का विशिष्ट अध्ययन किया है। वेधशाला से लिए गए चित्र दर्शाते हैं कि इस ब्लैक होल के अंदर उपस्थित 1% से कम गैस शायद ही कभी प्वाइंट ऑफ नो रिटर्न (Point of No Return या Event Horizon) तक पहुँच पाते हैं। वस्तुत: अधिकांश गैस Event Horizon के निकट पहुँचने से पहले ही नि:सारित (Ejected) हो जाते हैं। इन गैसों से क्षीण एक्स-रे का उत्सर्जन होता है। वेधशाला द्वारा किए गए परीक्षण से जानकारी मिलती है कि सैगिटैरियस A* (Sgr A*) के Event Horizon ब्लैक होल के चारों ओर चमकते पदार्थ की छाया बनाते हैं।

(14) **अल्मा बैंड 8 रिसीवर (ALMA Band 8 Receiver):** अल्मा (आटाकामा लार्ज मिलीमीटर ऐरे) बैंड 8 रिसीवरों के जरिए 500 गीगा हर्ट्ज (500 GHz) पर विश्व का प्रथम इंटरफेरोमेट्रिक चित्र प्राप्त किया गया है। खगोलविदों ने अल्मा बैंड 8 रिसीवर के उपयोग द्वारा एक ग्रहीय नेबुला (Nebula) NGC 6302 के चारों ओर विद्यमान परमाण्विक कार्बन के वितरण का सफलतापूर्वक आकलन किया। रेडियो इंटरफेरोमीटर के द्वारा 500 गीगा हर्ट्ज बैंड पर लिया गया यह प्रथम खगोलीय चित्र है।

बैंड 8 रिसीवर द्वारा अवलोकित किए गए आवृत्ति बैंड विभिन्न अणुओं और परमाणुओं से उत्सर्जित रेडियो तरंगों को दर्शाते हैं। खगोलविद् इन्हीं में से एक कार्बन परमाणु के 492 गीगा हर्ट्ज पर होने वाले उत्सर्जन को अवलोकित करने पर बल दे रहे हैं। उल्लेखनीय है कि कॉस्मिक गैस का प्रमुख घटक हाइड्रोजन गैस होता है। कार्बन की मात्रा उस हाइड्रोजन का मात्र 1/3000 वाँ भाग के बराबर होती है।

कॉस्मिक गैस को उसके तापमान और घनत्व के आधार पर तीन वर्गों में विभाजित किया जा सकता है। ये हैं- प्लाज्मा क्लाउड (Plasma Cloud), परमाण्विक क्लाउड (Atomic Cloud) और आण्विक क्लाउड (Molecular Cloud)।

परमाण्विक क्लाउड के सघन क्षेत्र आण्विक क्लाउड में परिवर्तित होते हैं और आण्विक क्लाउड का घनत्व बढ़ने पर तारों की उत्पत्ति की परिस्थितियाँ निर्मित हो जाती हैं। दूसरी ओर, आण्विक क्लाउड बनाने वाले अणु तीव्र पराबैंगनी किरणों के संपर्क में आने पर परमाणु में परिवर्तित होते हैं। आण्विक और परमाण्विक क्लाउड के वितरण का विस्तृत अध्ययन कॉस्मिक गैस के विकासक्रम की जानकारी देता है।

कार्बन अणुओं का अवलोकन न केवल परमाण्विक क्लाउड के वितरण एवं इनकी विशेषता के अध्ययन में सहायक है बल्कि इससे ब्रह्मांड में विद्यमान रासायनिक गतिविधियों की जानकारी प्राप्त करने में भी सहायता मिल सकेगी क्योंकि कार्बन परमाणु और ऑक्सीजन एवं हाइड्रोजन जैसे अन्य परमाणुओं के बीच होने वाले रासायनिक अभिक्रियाओं से विभिन्न जटिल अणु बनते हैं। उल्लेखनीय है कि ALMA ऐसा प्रथम रेडियो इंटरफेरोमीटर है जो 500 गीगा हट्र्ज के आवृत्ति परास में सर्वेक्षण कर सकता है।

(15) रतन 600 (RATAN 600): यह एक रेडियो दूरबीन है। इसका निर्माण खगोल भौतिकी और रेडियो भौतिकी से जुड़ी विभिन्न समस्याओं का निराकरण करने के लिए किया गया था।

इस दूरबीन की अधिक क्षमता और व्यापक प्रभाव क्षेत्र के कारण यह रेडियो स्रोतों की उपयुक्त स्थिति माप सकता है। यह दूरबीन सौर गतिविधियों के अध्ययन के दौरान किसी सक्रिय क्षेत्र की उत्पत्ति से लेकर उसके विनाश तक के प्रत्येक चरण का अवलोकन करने में सक्षम है। रतन 600 के जरिए सौर मंडल में उपस्थित वस्तुओं की स्थिति का पता लगाया जाता है और साथ ही रेडियो स्रोतों की स्थिति भी प्राप्त की जाती है।

(16) अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के स्पीन-ऑफ (Spin Offs of Space Technology): इससे तात्पर्य है अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के विभिन्न अनुप्रयोग करना। इस माध्यम से अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का व्यवसायीकरण किया जाता है। स्वास्थ्य और चिकित्सा क्षेत्र, परिवहन, सार्वजनिक सुरक्षा, पर्यावरणीय और कृषि संसाधनों, कम्प्यूटर तकनीक, औद्योगिक उत्पादन आदि में इस प्रौद्योगिकी कुछ उदाहरण का उपयोग किया जा रहा है।

डायटेक कॉरपोरेशन और नासा ने मिलकर ऑरल थर्मामीटर का विकास किया। यह कान के पर्दे से निकलने वाले तापीय विकिरण को माप सकता है।

नासा के अंतरिक्ष यान में पौधों के विकास संबंधी प्रयोग में लाइट एमीटिंग डायोड (LED) का उपयोग किए जाने के बाद इसे ट्यूमर के उपचार में भी इस्तेमाल करने की राह खुली।

नासा ने अंतरिक्ष यात्रियों को ताजा खाद्य उपलब्ध कराने के मद्देनजर 'फ्रिज ड्राइंग फूड' का निर्माण करने की विधि अपनायी है। इसके तहत भोजन को ठंडा किया जाता है और तब इससे अधिकांश नमी समाप्त कर दी जाती है। नमी को ऊर्ध्वपातन (Sublimation) प्रक्रिया द्वारा समाप्त किया जाता है।

कुछ अन्य स्पीन-ऑफ (Some More Spin Offs)

कैट स्कैनर: नासा के अभियंताओं को जब चंद्रमा के धूल भरे क्षेत्र के मध्य यानों को सुरक्षित तरीके से उतारने के लिए उपयुक्त स्थल का पता लगाने में कठिनाई हुई तो उन्होंने उच्च आवृत्ति वाले ध्वनि तरंगों, चुम्बक और कम्प्यूटर के जरिए स्कैनिंग प्रणाली का विकास किया। इस तकनीक का उपयोग अल्ट्रासाउंड, एमआरआई मशीन और कैट (Computer Axial Tomography – CAT) स्कैन में किया जाने लगा है।

वाटर फिल्टर: अंतरिक्ष यात्रियों को जीवाणु एवं रोग के प्रति प्रतिरक्षित उपाय अपनाने की आवश्यकता है। अत: इन्हें अंतरिक्ष में ले जाने वाले जल के इन्हें अंतरिक्ष में ले जाने वाले जल के शुद्धिकरण की भी आवश्यकता हुई। नासा ने इसके लिए सक्रिय कार्बन फिल्टर और सिल्वर आयनों का इस्तेमाल किया। अब घरेलू स्तर पर भी इनका उपयोग जल शुद्धिकरण के लिए किया जाने लगा है।

स्क्रैच रेसिस्टेन्ट लेंस: नासा ने प्लास्टिक लेंस पर हीरा सदृश्य तैलीय परत चढ़ाकर स्क्रैच रेसिस्टेन्ट लेंस का विकास किया। मूलत: अंतरिक्ष यात्रियों की बेहतर दृष्टि के लिए ऐसे लेंस का उपयोग किया गया। आज दैनिक स्तर पर उपयोग किए जाने वाले रेसिन प्लास्टिक में इस परत का उपयोग किया जा रहा है।

भारत द्वारा संचालित हालिया अंतरिक्ष प्रौद्योगिकीय गतिविधियाँ

जीसैट-7 का सफलतापूर्वक प्रक्षेपण

भारत के पहले विशिष्ट रक्षा उपग्रह जीसैट-7 का फ्रेंच गुयाना के कोरू अंतरिक्ष केन्द्र से सफल प्रक्षेपण 30 अगस्त को किया गया। इस उपग्रह को 'रूक्मिणी' नाम दिया गया। इस उपग्रह को एरियन-5 रॉकेट के माध्यम से अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किया गया।

अब तक यह तकनीक केवल अमेरिका, रूस, फ्रांस, ब्रिटेन और चीन के पास थी। भारत छठा देश है, जो इस समूह में शामिल हो गया।

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) इस उपग्रह को तीन चरणों में भूमध्य रेखा से 36 हजार किलोमीटर की ऊँचाई पर भू-स्थिर कक्षा में ले जाएगा। 14 सितंबर तक जी-सैट-7 को 74 डिग्री पूर्वी देशांतर की कक्षा में ले जाने की योजना है। इसके बाद उपग्रह के संचार उपकरण सक्रिय कर दिए जाएंगे।

इस उपग्रह के प्रक्षेपण का उद्देश्य भारत की समुद्री सीमा की निगरानी क्षमता में गुणात्मक सुधार करना है। यह उपग्रह सितंबर के अंत तक कार्य करना शुरू कर देगा। स्वदेश निर्मित इस संचार उपग्रह का उपयोग भारतीय नौसेना द्वारा किया जाएगा।

यह उपग्रह द्वारा अपने स्थान पर स्थिर रहकर कार्य करेगा। जो भी पोत इसके दायरे में रहेगा, उससे इसका संपर्क बना रहेगा। इससे पूरे हिंद महासागर में नौसेना को अपने विभिन्न अंगो से सुरक्षित संचार में सुविधा होगी। इससे विदेशी उपग्रह और तकनीक पर भारत की निर्भरता में कमी तो होगी ही, साथ ही इससे नौसेना को अपनी गोपनीयता बनाए रखने में मदद मिलेगी।

मुख्य विशेषताएँ: अत्याधुनिक संचार उपग्रह जीसैट-7 यूएचएफ, एस, सी और केयू बैंड के पेलोड उपकरणों से सुसज्जित है। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन के अनुसार जीसैट-7 एक उन्नत किस्म का संचार उपग्रह है जो संचार प्रणाली से संबंधित विभिन्न तरह के आँकड़े और व्यापक सेवायें उपलब्ध करा सकेगा। इस उपग्रह के पेलोड का डिज़ाइन इस तरह तैयार किया गया है कि वह भारतीय भू-क्षेत्र सहित व्यापक महासागर क्षेत्र के बारे में संचार संबंधी सूचनाएँ उपलब्ध कराने में सक्षम है।

इस उपग्रह का निर्माण भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन ने किया है। इसका निर्माण 185 करोड़ रुपये की लागत से किया गया। इसके लॉन्च में 470 करोड़ रुपये की लागत आई। इस उपग्रह का वजन 2050 किलोग्राम है। इसके निर्माण में भारत में विकसित तकनीक का उपयोग किया गया।

इनसेट 3-डी का सफल प्रक्षेपण

भारत ने अत्याधुनिक मौसम उपग्रह इनसेट-3 डी का फ्रेंच गुयाना स्थित कोरु से सफल प्रक्षेपण 26 जुलाई को किया। यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी के रॉकेट एरियन-5 ने इनसेट-3 डी और एल्फासेट उपग्रह अंतरिक्ष में छोड़े। हिन्द महासागर के ऊपर भूस्थिर कक्षा में यह पहला साउंडर सिस्टम है। एल्फासेट, यूरोप का अब तक का सबसे बड़ा दूरसंचार उपग्रह है। इसका निर्माण यूरोपीय अंतरिक्ष एजेंसी और इन्मारसैट के बीच बड़े स्तर की सार्वजनिक तथा निजी भागीदारी के तहत किया गया।

प्रक्षेपण के तुरंत बाद भारत के प्रमुख नियंत्रण कक्ष में इनसेट-3 डी से संकेत मिलने लगे हैं। इनसेट-3 डी अगले 7 वर्षों तक कार्य करेगा और इससे देश में मौसम अनुमान और आपदा चेतावनी प्रणाली को उन्नत करने में मदद प्राप्त होगी। स्वदेश में विकसित इनसेट-3 डी के मौसम संबंधी आँकड़ों के विश्लेषण के लिए भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) ने भारतीय मौसम विज्ञान विभाग के नई दिल्ली केंद्र में एक तंत्र विकसित किया है। ऐसी ही व्यवस्था इसरो के द्वारा भोपाल और अहमदाबाद केंद्र में भी की जाएगी।

इनसेट-3 डी की विशेषताएँ

- इनसेट-3 डी का वजन 2060 किलो ग्राम है।
- इस पर इमेजर, साउंडर, डाटा रिले ट्रांसपोंडर और एडेड सर्च एंड रेस्क्यू जैसे चार पेलोड लगे हुए हैं।
- इस पर लगा 6 चैनल वाला इमेजर पृथ्वी के मौसम संबंधी चित्र ले सकता है।
- इनसेट-3 डी वातावरण में सतह से शिखर तक तापमान और नमी तथा ओज़ोन की मात्रा का पूरा विवरण देते हुए मौसम की निगरानी करेगा।
- इनसेट 3 डी में नया 19 चैनल का साउंडर लगा है, जिसे इसरो ने किसी उपग्रह में पहली बार भेजा है।
- इनसेट 3 डी पर लगा तीसरा पेलोड डाटा रिले ट्रांसपोंडर द्वारा मौसम विज्ञान, जल विज्ञान और समुद्र विज्ञान संबंधी आँकड़े उपलब्ध कराएगा। इससे मौसम संबंधी सटीक भविष्यवाणियाँ की जा सकेंगी।
- इस उपग्रह को आने वाले दिनों में उसकी प्रणोदन प्रणाली का उपयोग कर उसे 36 सौ किलोमीटर की ऊँचाई पर स्थित भू-स्थैतिक कक्षा में स्थापित किया जाएगा।

अब इनसेट-3 डी सफलतापूर्वक पृथ्वी की कक्षा में स्थापित कर दिया गया है। इससे पहले उपग्रह ने हासन स्थित इसरो मास्टर कंट्रोल फेसिलिटी के नियंत्रण में कक्षा की तीन परिक्रमाएँ की।

इनसेट 3 डी को 82 पूर्वी देशांतर स्थित अपनी अंतिम भू स्थैतिक कक्षा में स्थापित किया गया। इसके बाद मौसम विज्ञान संबंधी दो पेलोड और दो ट्रांसपोंडर सक्रिय किए गए और मौसम संबंधी आँकड़े प्राप्त होने लगे हैं।

जीएसएलवी डी-5 का प्रक्षेपण स्थगित

भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) के महत्वाकांक्षी अभियान के तहत अत्याधुनिक संचार उपग्रह जीसैट-14 को लेकर जाने वाले स्वदेश निर्मित क्रायोजेनिक इंजन चालित जीएसएलवी डी 5 का प्रक्षेपण इंजन में रिसाव होने के कारण 19 अगस्त को टाल दिया गया। क्रायोजेनिक इंजन में ईंधन के रूप में शून्य से 150 डिग्री सेल्सियस से भी कम तापमान में रखी गई तरलीकृत गैस का उपयोग किया जाता है। रॉकेट को डेटा का आकलन करने और ईंधन रिसाव के कारण का पता लगाने के लिए असेंबली बिल्डिंग ले जाया गया।

इसरो ने ईंधन रिसाव का पता लगने के बाद उल्टी गिनती रोक दी। जीएसएलवी डी-5 के लिए 29 घंटे की उल्टी गिनती 18 अगस्त को दोपहर पूर्व 11 बजकर 50 मिनट पर शुरू हुई थी। रॉकेट को 1982 किलोग्राम वजनी जीसैट-14 उपग्रह को लेकर जाना था।

यह अभियान भारत और इस संस्थान के लिए प्रतिष्ठा का विषय है और इस पर पूरी दुनिया की नज़र है। 1998 में पोखरण परमाणु परीक्षण किए जाने के बाद से पश्चिमी देशों ने भारत को ऐसी उन्नत तकनीक देने से मना कर दिया था। यह इसरो के लिए प्रतिष्ठा का सवाल इसलिए था क्योंकि इससे पहले 2010 में उसके दो महत्त्वाकांक्षी अभियान तकनीकी और संचालन संबंधी कठिनाइयों के कारण असफल हो गए थे। अभी तक इसरो ने रूस के क्रायोजेनिक इंजन की सहायता से छह और स्वदेश निर्मित इंजन से एक जीसीएलवी का प्रक्षेपण किया है।

मिशन चंद्रयान-2

चंद्रयान-2 मिशन भारत का एकमात्र अकेला मिशन होगा जिसमें रूस की मदद नहीं ली गई है। भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) और रूसी संघीय अंतरिक्ष एजेंसी (रोसकॉस्मोस) संयुक्त रूप से चंद्रयान-2 मिशन पर संयुक्त रूप से काम कर रहे हैं। इसमें रोसकॉस्मोस की जिम्मेदारी चंद्रमा पर उतरने तथा इसरो का काम रोवर मॉड्यूल, ओरबाटर और जीएसएलवी के जरिए प्रक्षेपण को कार्यरूप देना है।

भारत सरकार ने सितंबर 2008 में 425 करोड़ रुपये की लागत वाली चंद्रयान-2 परियोजना को मंजूरी दी थी। इसमें जीएसएलवी तथा लैंडर की लागत शामिल नहीं है। अंतरिक्ष में ग्रहों की खोज तथा उनसे जुड़े पहलुओं के बारे में जानकारी प्राप्त करने की दिशा में यह भारत का एक महत्त्वपूर्ण कदम है।

इसरो (चंद्रयान-1) मून ओरबाटर के लिए अपनी योग्यता का परिचय दे चुका है। रोवर मॉड्यूल के विकास और ओरबाटर तथा रोवर में उड़ान के दौरान लगाए जाने वाले उपकरणों को बनाने की दिशा में प्रगति हुई है। इसरो में मून लैंडर के लिए कुछ प्रायोगिक अध्ययन भी किए जा चुके हैं।

रूस की अगुवाई वाले अंतर्राष्ट्रीय मिशन फोबोस-ग्रंट की असफलता के बाद रोसकॉस्मोस ने ऐसे अभियानों में अपनी विश्वसनीयता बढ़ाने के लिए कई निर्णय लिए हैं। इससे मून लैंडर के द्रव्यमान में वृद्धि होगी। रोसकॉस्मोस ने सुझाव दिया था कि वर्ष 2015 अथवा 2017 में निर्धारित प्रक्षेपण के लिए इसरो इंडियन रोवर उपलब्ध करा सकता है।

चंद्रयान-2 के बारे में रूसी पक्ष की तरफ से 'री-अलाइनमेंट' तथा समन्वित कार्यात्मक समीक्षा के संकेतों के बाद प्रोफेसर यू. आर. राव की अध्यक्षता में यह गंभीर मंथन किया गया कि क्या हम इतने कम समय में एक 'लैंडिंग क्राफ्ट' के डिजाइन तथा उसकी तैनाती में सक्षम हैं। चंद्रयान-2 की समन्वित समीक्षा में यह सिफारिश की गई कि भारत अगले कुछ वर्षों में लैंडर मॉड्यूल को कार्यरूप दे सकता है। इस समय इस यान को प्रस्तावित इंडियन रोवर तथा लैंडर मॉड्यूल्स के लिए परिवर्तित किया जा रहा है। इन बदलावों का विस्तृत विवरण तथा मिशन की जानकारी अभी अंतिम रूप नहीं ले पाई है।

इस समय संभावित पेलोड्स की सूची में सीसमोमीटर के अलावा लैंडर भी है। लैंडर के वजन, आयतन एवं अन्य ऊर्जा अवरोधों को ध्यान में रखकर लैंड के पेलोड्स को अंतिम रूप दिया जाएगा। प्रयोगशाला/इंजीनियरिंग मॉडल्स को पूरा किए जाने के बाद फ्लाइट मॉडल्स पर 'सेंसर्स कैलिब्रेशन' किया जाएगा।

कुछ अन्य विकास गतिविधियाँ

(1) **पीएसएलवी XL C22 (PSLV XL C22):** ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान की 24वीं उड़ान PSLV XL C 22 यान से संचालित हुई। इस यान ने देश के प्रथम समर्पित नौवहन उपग्रह IRNSS-1A का सफल प्रक्षेपण किया। इस प्रक्षेपण के लिए PSLV के extra Large (XL) रूप का उपयोग किया गया। उल्लेखनीय है कि PSLV - C11, PSLV-C17 और PSLV-C19 के द्वारा पूर्व में संचालित क्रमश: चंद्रयान-1, जीसैट-12 और रीसैट-1 मिशनों में भी XL रूप का उपयोग किया गया था।

इस प्रक्षेपण यान में प्रयुक्त ईंधन हैं-

(i) HTPB (हाइड्रॉक्सिल टर्मिनेटेड पॉली ब्यूटाडाइन)

(ii) UH25 (अनसिमेट्रीकल डाई-मिथाइल हाइड्राजीन + 25% हाइड्राजीन हाइड्रेट)

(iii) N_2O_4 (नाइट्रोजन टेट्राऑक्साइड)

(iv) MMH (मोनो मिथाइल हाइड्राजीन) और

(v) MON-3 (मिक्स्ड ऑक्साइड्स ऑफ नाइट्रोजन)

विदित हो कि PSLV का XL रूप स्ट्रैप-ऑन बूस्टर की सहायता से अधिक पेलोड (Pay Load) का वहन करने में सक्षम है। यह 1800 किग्रा. के पेलोड अपने साथ ले जा सकता है।

(2) **भारतीय क्षेत्रीय नेवीगेशन उपग्रह प्रणाली (Indian Regional Navigation Satellite System):** अमेरिका के ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS) की भाँति भारत ने भी ऐसी प्रणाली अपनाने पर बल दिया है। जीपीएस की भाँति भारतीय उपग्रह भी आँकड़ों का निरंतर पारेषण करने में समर्थ होंगे। साथ ही इससे आँकड़ा प्राप्तकर्ता द्वारा अपनी उपयुक्त अवस्थिति निर्धारण में भी सहायता मिलेगी। विदित है कि जीपीएस प्रणाली में 24 कक्षीय उपग्रहों का समूह कार्य करता है। ये उपग्रह पूरे विश्व के प्रत्येक भाग को नियंत्रित करते हैं। इस प्रकार की प्रणाली व्यय साध्य है।

दूसरी ओर भारत के अंतरिक्ष संगठन इसरो (ISRO) ने भारत के नियंत्रण वाले देश के पूरे क्षेत्रफल को अपनी निगरानी में रखने वाला नेवीगेशन प्रणाली स्थापित करने की पहल की है।

इस प्रणाली को भारतीय क्षेत्री नेवीगेशन उपग्रह प्रणाली (Indian Regional Navigation Satellite System: IRNSS) की संज्ञा दी गयी है। इसकी स्थापना के लिए 7 उपग्रहों की आवश्यकता दर्शायी गयी है।

ये सातों आई.आर.एन.एस.एस. उपग्रह पृथ्वी से 36,000 किमी. की ऊँचाई पर पूरी पृथ्वी का परिक्रमण एक दिन में कर सकेंगे।

इनमें से तीन उपग्रह भूमध्य रेखा के ऊपर स्थापित किये जायेंगे। शेष चार उपग्रह दो अवनत भू तुल्यकालिक कक्षाओं में एक जोड़े में होंगे। नीचे से देखने पर ऐसा प्रतीत होगा कि ये उपग्रह एक दिन में '८' की आकृति में भ्रमण कर रहे हैं।

उल्लेखनीय है कि वर्ष 2006 में ही भारत सरकार ने इस प्रोजेक्ट को स्वीकृति दे दी थी। इस प्रणाली के जरिये पूरे भारत एवं इसकी सीमा से 1500 किमी. तक के क्षेत्र को आच्छादित किया जा सकेगा। आवश्यकतानुसार चार और उपग्रह सम्मिलित किये जा सकते हैं। इससे भारत के इर्द-गिर्द के व्यापक क्षेत्र को आच्छादित किया जा सकेगा।

पहले आईआरएनएसएस को ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान से 1 जुलाई को अंतरिक्ष में भेजा जाना है।

ज्ञातव्य है कि नेवीगेशन उपग्रह प्रत्येक पारेषण के जरिए कक्षा में अपनी सुनिश्चित स्थिति आवर्ती आधार पर दर्शाते रहते हैं। उपग्रह से पारेषित सूक्ष्म तरंगे प्रकाश के वेग से दूरी तय करती हैं। सिग्नल को पारेषित करने के बाद संग्राहक द्वारा इसकी प्राप्ति में लगे समय की गणना कर उपग्रह से संग्राहक की दूरी का पता लगाया जाता है।

प्रत्येक आईआरएनएसएस उपग्रह में तीन रूबीडियम परमाण्विक घड़ी लगाएं गए हैं। यह घड़ी समय की शुद्ध गणना में सक्षम है। परन्तु इन घड़ियों के सही तरीके से काम करने के लिए आवश्यक है कि इन्हें इनके परिचालन योग्य तापमान के 1 डिग्री सेल्सियस के अन्तर्गत रखा जाए। इन्हें अत्यधिक कंपन एवं वैद्युतचुम्बकीय अवरोधों से भी सुरक्षित रखने की आवश्यकता होती है। आईआरएनएसएस उपग्रहों को इसी आधार पर निर्मित किया जा रहा है।

परमाण्विक घड़ी द्वारा दर्शाए गए समय और कक्षा में उपग्रह की स्थिति के आधार पर नेवीगेशन कर रहा नीतिभार (Payload) ब्रॉडकास्ट करने वाले सिग्नल भेजता है। आईआरएनएसएस उपग्रह L5 और S नामक दो सूक्ष्मतरंगीय आवृत्ति बैंड में सिग्नल पारेषित करते हैं। इस प्रणाली के जरिए दो प्रकार की सेवाएँ प्रदान की जाएंगी। एक है 'स्टैण्डर्ड पॉजिशनिंग सर्विस', जो कि प्रत्येक व्यक्ति को उपलब्ध हो सकेगा और दूसरा है प्रतिबंधित सेवाएँ जो कि केवल सेना और अन्य सरकारी प्राधिकारियों को उपलब्ध होगा। यह आशा की जा रही है कि प्राथमिक सेवा क्षेत्र में यह उपग्रह प्रणाली 20 मीटर से अधिक स्तर की उपयुक्त स्थिति दर्शाने में भी सक्षम होगा। आईआरएनएसएस की सुविधा का उपयोग करने के लिए आवश्यक होगा कि संग्राहक में भारतीय उपग्रह प्रणाली द्वारा पारेषित आँकड़े प्राप्त करने और इसका उपयोग करने हेतु उपकरण हों।

(3) **एसआरई-2 (SRE-2):** यह SRE-1 प्रोजेक्ट का अगला प्रारूप है। यह पूरी तरह पुन: प्रवेश योग्य कैप्सूल होगा और यह माइक्रो ग्रैविटी अनुप्रयोगों के प्लेटफॉर्म के रूप में काम करेगा। इसमें पुन:प्रवेश योग्य प्रक्षेपण यानों के लिए आवश्यक क्रांतिक तकनीकों (Critical Technologies) का भी उपयोग किया जाएगा।

स्पेस रिकवरी एक्सपेरिमेंट (SRE) कैप्सूल के 4 विशिष्ट हार्डवेयर अवयव हैं-

(1) एयरो थर्मो स्ट्रक्चर (ATS)

(2) अंतरिक्षयान प्लेटफॉर्म

(3) मंदन एवं प्रवाह प्रणाली (Deceleration and Flotation System)

(4) पेलोड (Payloads)

SRE-2 में कार्बन-कार्बन नोज कैप (Carbon-Carbon Nose Cap) और स्वदेशी अल्ट्रा हाई फ्रिक्वेंसी बिकॉन्स (Ultra High Frequency Beacons) का उपयोग किया गया है।

(4) **भारतीय ह्यूमन स्पेसफ्लाइट प्रोग्राम (Indian Human Spaceflight Programme):** भारत एक ऐसे चालक दल युक्त अंतरिक्ष यान का निर्माण करने की योजना बना रहा है जिसमें 2 या 3 अंतरिक्षयात्री यात्रा कर सकेंगे। प्रारंभ में वर्ष 2017 के पहले एक मानवयुक्त अंतरिक्ष उड़ान का प्रस्ताव सामने आया था, जिसमें पूरी तरह स्वायत्त कक्षीय अंतरिक्ष यान का उपयोग

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली 110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

किया जाता था। यह यान 2 से 3 अंतरिक्षयात्रियों के दल को 7 दिनों के लिए लो अर्थ ऑर्बिट (Low Earth Orbit) में ले जाता और पुनः वापस लाता।

लेकिन विगत् दिनों में GSLV उड़ानों में विफलता के कारण भारत ने फिलहाल मानवयुक्त अंतरिक्ष उड़ान प्रोजेक्ट को ठप कर दिया।

भारतीय अंतरिक्ष संगठन इसरो इस प्रोजेक्ट के मद्देनजर तीन प्रमुख क्षेत्रों में स्वयं को सुदृढ़ करना चाहता है। ये हैं-

(i) इनवायरन्मेंटल कंट्रोल एंड लाइफ सपोर्ट (ECLS) सिस्टम

(ii) क्र्यू एस्केप सिस्टम

(iii) फ्लाइट सूट

इसरो ने प्रथम मानवयुक्त मिशन 2015 में भेजने की संभावना व्यक्त की थी। फिर कुछ ही दिनों बाद इसकी अवधि एक वर्ष और बढ़ाकर 2016 कर दी गई। लेकिन दिसम्बर, 2010 में GSLV-FO6 की विफलता के कारण इस मिशन में और देरी की स्थित बनने लगी। चूंकि इस मिशन में GSLV का ही उपयोग किया जाना विचारणीय था अत: GSLV तकनीक में और विकास की बात पर जोर दिया गया।

भारत का मानव युक्त अंतरिक्षयान रूस के सोयूज अंतरिक्षयान पर आधारित होगा। यह यान GSLV II/GSLV III लांचर का वहन करेगा। यह अंतरिक्षयान सात दिवसीय मिशन के लिए डिजाइन किया जाएगा और मिशन पूरा होने के बाद अरब सागर या बंगाल की खाड़ी में गिर जाएगा।

इस वर्ष इसरो ने प्लाज्मा विंड टनल टेस्ट (Plasma Wind Tunnel Test) द्वारा यह पता लगाया कि क्र्यू मॉड्यूल में प्रयोग किये जाने वाले थर्मल प्रोटेक्शन सिस्टम (TPS) किस प्रकार कार्य करते हैं। जटिल वातावरण से सुरक्षित रखने के लिए यान को हल्कापन प्रदान किया जाएगा और इसमें अच्छी गुणवत्ता के TPS प्रणाली जोड़ी जाएगी।

इसरो ने मानवयुक्त अंतरिक्षयान मिशन प्रयोग के मद्देनज़र इसी वर्ष SRE-2 प्रक्षेपित करने की योजना बनायी है।

विगत वर्षों में सिविल सेवा मुख्य परीक्षा में पूछे गए प्रश्न

1. टियांगौंग-1 (वर्ष 2011/2 अंक)
2. चंद्रयान-II (वर्ष 2010/2 अंक)
3. 'एरोस्टेट' गुब्बारा (वर्ष 2010/2 अंक)
4. कार्टोसेट-2बी (वर्ष 2010/2 अंक)
5. वाहनबाह्य कार्यकलाप (ई.वी.ए.) (वर्ष 2009/3 अंक)
6. हबल स्पेस दूरदर्शी क्या होता है? उसके लिए कितने सेवाकरण मिशन (एस.एम.) संचालित किए जा चुके है? (वर्ष 2009/15 अंक)
7. गगन परियोजना (वर्ष 2009/3 अंक)
8. भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह तंत्रों के बारे में आप क्या जानते हैं? उसके महत्त्वपूर्ण अभिलक्षणों का वर्णन कीजिए। (वर्ष 2008/30 अंक)
9. परियोजना 'अंतरिक्ष' के प्रमुख अभिलक्षणों को सविस्तार बताइए। (वर्ष 2005/15 अंक)
10. इसरो (आई.एस.आर.ओ.) (वर्ष 2004/2 अंक)
11. अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष केन्द्र किस वर्ष में और किन देशों द्वारा छोड़ा गया था? इस कार्यक्रम में कितने देश भाग ले रहे हैं? केंद्र में ऐसे कौन-से अद्वितीय अध्ययन किए जा रहे हैं, जो पृथ्वी पर इतने परिशुद्ध रूप में नहीं किए जा सकते थे? (वर्ष 2003/15 अंक)
12. अंतरिक्ष अनुसंधान के संदर्भ में जी.एस.एल.वी. के महत्त्व का विवेचन कीजिए। (वर्ष 2001/30 अंक)

1. Tiangong-1 (Year 2011/2 Marks)
2. Chandrayaan-II (Year 2010/2 Marks)
3. 'Acrostat' Balloon (Year 2010/2 Marks)
4. CARTOSAT-2B (Year 2010/2 Marks)
5. Extra Vehicular Activity (EVA) (Year 2009/3 Marks)
6. What is the 'Hubble Space Telescope'? How many Servicing Missions (SMs) have been conducted for it? (Year 2009/15 Marks)
7. GAGAN Project (Year 2009/3 Marks)
8. What do you know about Indian National Satellite Systems? Describe its important features. (Year 2008/30 Marks)
9. Detail the salient features of project 'Anthareeksha'. (Year 2005/15 Marks)
10. ISRO (Year 2004/2 Marks)
11. In which year and by which countries was International Space Station (ISS) launched? How many countries are participating in this programme? What are the unique studies being made in the station which could not be made so accurately on the earth. (Year 2003/15 Marks)
12. Discuss the significance of GSLV in space research. (Year 2001/30 Marks)

13. क्रायोजेनिक इंजन क्या है? भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम में उसके महत्त्व पर चर्चा कीजिए। (वर्ष 2001/30 अंक)
14. भारत के लिए क्रायोजेनिक इंजन का स्वयं विकास करना क्यों आवश्यक हो गया? (वर्ष 2000/2 अंक)
15. भूस्थिर कक्ष का महत्त्व क्या है? अगर यह सम्पूर्ण रूप से भर जाए जो क्या होगा? (वर्ष 2000/30 अंक)
16. भारत की सीमाओं पर निगरानी को मजबूत करने के लिए किस नए प्रकार के उपग्रह को चालू करने का प्रस्ताव है? इस प्रकार के उपग्रह की विद्यमान आई.आर.एस. उपग्रहों के साथ तुलना कीजिए। (वर्ष 1999/10 अंक)
17. भारत का अत्याधुनिक व्यापारिक उपग्रह इनसेट 2-ई कहाँ से प्रक्षेपित किया गया था? (वर्ष 1999/3 अंक)
18. ग्लोबल पोजीशनिंग सिस्टम (जी.पी.एस.) क्या है? (वर्ष 1999/3 अंक)
19. विक्रम साराभाइ स्पेस सेन्टर (वर्ष 1999/3 अंक)
20. उपग्रह-बी (वर्ष 1998/2 अंक)
21. 'मीर' की गड़बड़ी का अमरीका और रूस की अंतरिक्ष सहकारिता पर भविष्य में क्या प्रभाव पड़ सकता है? (वर्ष 1997/6 अंक)
22. क्रायोजेनिक इंजन क्या है? अपने देश के लिए इसके महत्त्व को समझाइए। (वर्ष 1997/20 अंक)
23. भारत के सामाजिक और आर्थिक विकास में अंतरिक्ष कार्यक्रम किस प्रकार सहायता करता है? समझाकर लिखिए। (वर्ष 1996/40 अंक)
24. अंतरिक्ष एप्लीकेशन केन्द्र। (वर्ष 1996/3 अंक)
25. पी.एस.एल.वी. क्या होती है? भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम में इसके महत्त्व का वर्णन कीजिए। (वर्ष 1995/20 अंक)
26. भारत के अंतरिक्ष कार्यक्रम के लिए निम्नतापी इंजन के महत्त्व का संक्षिप्त विवेचन कीजिए। (वर्ष 1992/20 अंक)
27. भूसमकालिक कक्षा (जियोसिनक्रोनस आरबिट) में उपग्रह स्थापित करने के क्या लाभ हैं? (वर्ष 1992/3 अंक)
28. भारत के अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रम की प्रगति का निरूपण कीजिए। इसकी महत्त्वपूर्ण उपलब्धियाँ क्या हैं? (वर्ष 1991/20 अंक)
29. अंतरिक्ष उपग्रह में परिक्रमा करते समय आपका वजन क्या होगा? (वर्ष 1980/2 अंक)

13. What is a cryogenic engine? Discuss its significance in India's space programme. – (Year 2001/30 Marks)
14. Why has the indigenous development of Cryogenic Enging become necessary for India? (Year 2000/2 Marks)
15. What is the significance of the geostationary orbit? What would happen if it becomes too crowded? (Year 2000/30 Marks)
16. What new type of satellite is proposed to be inducted for bolstering surveillance on India's border? How does this type of satellite compare with existing IRS satellites? (Year 1999/10 Marks)
17. From where was the most advanced commercial satellite of Indian INSAT 2E launched? (Year 1999/3 Marks)
18. What is Global Positioning System (G.P.S.)? (Year 1999/3 Marks)
19. Vikram Sarabhai Space Centre. (Year 1999/3 Marks)
20. Planet-B (Year 1998/2 Marks)
21. What fallout can the 'Mir' troubles have on the future of US-Russian cooperation in space? (Year 1997/6 Marks)
22. What is cryogenic engine? Explain its importance to our country. (Year 1997/20 Marks)
23. Describe how India's space programme has helped in its socio-economic development. (Year 1996/40 Marks)
24. Space Applications Centre. (Year 1996/3 Marks)
25. What is PSLV ? Describe its significance for India's space programme. (Year 1995/20 Marks)
26. Discuss briefly the importance of the cryogenic engine for India's space program. (Year 1992/20 Marks)
27. What is the advantage of putting a satellite in the geosynchronous orbit? (Year 1992/3 Marks)
28. Trace the progress of India's Space Research Programme. What are its significant achievements? (Year 1991/20 Marks)
29. What will be your weight when orbiting in a space satellite? (Year 1980/2 Marks)

इकाई-2.1

जैव प्रौद्योगिकी की तकनीकें *(Technologies of Biotechnology)*

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'बायो-टैक्नोलॉजी' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

जीन अभियांत्रिकी *(Genetic Engineering)*

जीन, किसी भी जीव की आनुवंशिक इकाई है। जीन ही किसी जीव के समस्त लक्षणों को निर्धारित एवं नियंत्रित करता है। जीन द्वारा किसी भी जीव के लक्षणों को नियंत्रित करना डी.एन.ए. में विद्यमान नाइट्रोजन के क्षारों के अनुक्रम पर निर्भर करता है, और अगर क्षारों के इस अनुक्रम में किसी प्रकार का परिवर्तन हो जाए, या कर दिया जाए तो उस जीव के समस्त लक्षणों में परिवर्तन हो जाएगा।

जीन अभियांत्रिकी वस्तुत: एक तकनीक है- जिसके अंतर्गत किसी जीव के किसी विशेष लक्षण अथवा लक्षणों में वांछित सुधार लाने के उद्देश्य से उस विशेष लक्षण अथवा लक्षणों को नियंत्रित करने वाले जीन में कृत्रिम तरीके से परिवर्तन किया जाता है। इस प्रकार जीन इंजीनियरिंग तकनीक के माध्यम से किसी जीव में वांछित लक्षणों को प्राप्त किया जा सकता है।

जीन अभियांत्रिकी का एक महत्त्वपूर्ण एवं प्रत्यक्ष लाभ यह है कि इसकी सहायता से असाध्य एवं आनुवंशिक बीमारियों का निराकरण किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त इसके माध्यम से पशुओं की अधिक उत्पादक एवं उपयोगी नस्लों का विकास भी संभव है। वर्तमान समय में जीन अभियांत्रिकी का उपयोग मुख्य रूप से एड्स, हृदय से संबंधित रोगों, मलेरिया, हीमोफीलिया एवं अन्य घातक बीमारियों आदि के लिए वैक्सीन निर्माण में किया जा रहा है।

पुनर्संयोजी डी.एन.ए. तकनीक *(Recombinant DNA Technology)*

जीन अभियांत्रिकी के अंतर्गत जीवों का संकरण, संलयन, प्रतिलोपन, विलोपन एवं पक्षांतरण किया जाता है। उपरोक्त सभी प्रक्रियाओं में सबसे महत्त्वपूर्ण जीन का संकरण है, जिसे पुनर्संयोजी डी.एन.ए. तकनीक (Recombinant DNA Technology) कहा जाता है। इस तकनीक के अंतर्गत किसी एक जीव के डी.एन.ए. को किसी अन्य जीव के डी.एन.ए. के साथ रोपित करके ऐच्छिक गुणों वाले जीन प्राप्त किए जाते हैं। इसके लिए सबसे पहले किसी जीव के डी.एन.ए. को स्थानांतरित करने के लिए प्रोटीनेज एंजाइम (बायो सेंसर) की मदद से डी.एन.ए. को काटा जाता है तथा डी.एन.ए. के कटे हुए भाग में वांछित गुणों वाले जीन को जोड़ दिया जाता है। इस तरह जीवों के आनुवंशिक आधार में परिवर्तन या संशोधन हो जाने की वजह से उनकी आकृति एवं आकार के साथ-साथ मूलभूत गुणों में भी अंतर आ जाता है। इस तरह की तकनीक से पूर्णत: नए जीवों का सृजन किया जाना भी संभव हो गया है। इस तकनीक के तहत जीनों को विलगित एवं परिष्कृत करने के पश्चात जीन के अंश को एक जीव से निकालकर दूसरे जीव में स्थानांतरित कर दिया जाता है।

पुनर्संयोजी डी.एन.ए. तकनीक में तीन विधियों को अपनाया जाता है-

(i) रूपांतरण (Transformation)

(ii) पराक्रमण (Transduction)

(iii) प्लास्मिड (Plasmid)।

रूपांतरण (Transformation) विधि में कोशिका, ऊतक या जीव किसी विलगित डी.एन.ए. अंश पर संकेतक के रूप में विद्यमान रहते हैं। जबकि पराक्रमण (Transduction) विधि में डी.एन.ए. अंश फेग (Phage) के माध्यम से एक कोशिका से दूसरी कोशिका में मिल जाता है। इसके अतिरिक्त प्लास्मिड (Plasmid) जीवाणु में पाए जाने वाले ऐसे अतिरिक्त क्रोमोजोनल डी.एन.ए. तत्व हैं जिन पर केवल लिंग भेद एवं 'प्रति जैव रोधी जीन' होते हैं। प्लास्मिड के द्वारा होने वाले स्थानांतरण हेतु दो एंजाइम की आवश्यकता होती है-प्रतिरोधी एंडोन्यूक्लिएज तथा लिगासेज।

जहाँ प्रतिरोधी एंडोन्यूक्लिएज प्लास्मिड एवं दाता (Donor) जीव के डी.एन.ए. अणु को विशिष्ट बिंदुओं पर तोड़ देता है, वहीं लिगासेज इन्हीं टूटे हुए सिरों पर नए डी.एन.ए. अंशों को स्थायी रूप से जोड़ने का कार्य करता है। इस तरह से प्राप्त किये गये नवीन संकर प्लास्मिड को जीवाणु में डालने के उपरांत जीवाणु कोशिका विभाजित हो जाती है, और साथ ही प्लास्मिड भी विभाजित होकर बहुगुणित हो जाता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

पुनर्संयोजी डी.एन.ए. तकनीक के लाभ *(Advantages of Reombinant DNA Technology)*

पुर्नसंयोजित डी.एन.ए. तकनीक ने मानव के लिए उपयोगी अनुसंधान के रास्ते खोल दिए हैं। सर्वप्रथम इस तकनीक का उपयोग इंटरफेरॉन, हार्मोन एवं इन्सुलिन जैसे चिकित्सकीय प्रोटीन के उत्पादन में किया गया। इसके अतिरिक्त इस तकनीक का सबसे महत्त्वपूर्ण उपयोग वांछित टीकों के निर्माण में भी किया जा सकेगा। यद्यपि अच्छे, सस्ते एवं सुरक्षित टीके प्राप्त करना हमेशा से एक प्रमुख समस्या रही है, लेकिन डी.एन.ए. पुनर्संयोजी तकनीक ने इस कार्य को भी संभव बना दिया है। प्रचलित तरीकों की तुलना में जीन अभियांत्रिकी के अंतर्गत डी.एन.ए. पुनर्संयोजी तकनीक के माध्यम से अपेक्षाकृत अधिक स्थायी एवं सुरक्षित टीके प्राप्त किए जा सकते हैं। इस तकनीक के अंतर्गत किसी जीव के वांछित गुण वाले जीन को निकालकर उसे उपयुक्त तरीके से संयोजित करके एशोरिकिया कोलाई (Eschorichia Coli) जीवाणु में प्रविष्ट कराके इच्छित प्रतिरक्षी (Antibody) प्राप्त किए जाते हैं। इसके अतिरिक्त डी.एन.ए पुनर्संयोजी तकनीक के माध्यम से एक बड़ी मात्रा में प्रोटीन का उत्पादन भी किया जा सकता है। पुनर्संयोजी डी.एन.ए. तकनीक से इंटरफेरॉन नामक प्रतिरोधक प्रोटीन प्राप्त करने में भी सफलता प्राप्त हुई है। इंटरफेरॉन मानव शरीर द्वारा निर्मित शक्तिशाली प्रतिविषाणुकारक एजेंट के रूप में कार्य करता है।

डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग *(DNA Finger printing)*

आनुवंशिक स्तर पर लोगों की पहचान सुनिश्चित करने की तकनीक को ही डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग या डी.एन.ए. प्रोफाइलिंग कहते हैं। वस्तुतः यह एक जैविक तकनीक है, जिसके अंतर्गत किसी व्यक्ति के विभिन्न अवयवों-रुधिर, बाल, लार, वीर्य या अन्य कोशिका स्रोतों की सहायता से उसके डी.एन.ए. की पहचान सुनिश्चित की जाती है।

यह तकनीक मुख्यतः इस आधार पर कार्य करती है कि प्रत्येक मानव में पाई जाने वाली डी.एन.ए. पुनरावृत्ति (DNA Replication) एक समान नहीं होती है, अर्थात प्रत्येक व्यक्ति का डी.एन.ए. प्रारूप एक अद्वितीय प्रारूप होता है।

डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग विधि के अंतर्गत पहचान करने के लिए दो नमूने (उपरोक्त बताए गए अवयवों में से) लिए जाते हैं- एक विवादित बच्चे अथवा संदिग्ध व्यक्ति का और दूसरा उसके माता-पिता या किसी नजदीकी संबंधी (रक्त संबंधी) का। विदित है कि मात्र श्वेत रक्त कणिकाओं (WBCs) में ही डी.एन.ए. पाया जाता है, जबकि लाल रक्त कणिकाओं (RBCs) में डी.एन.ए. नहीं पाया जाता है।

इस तरह पहचान के लिए इकट्ठे किए गए नमूनों से प्राप्त डी.एन.ए. को रेस्ट्रिक्शन एंजाइम द्वारा काटकर इसकी साउदर्न ब्लॉटिंग (Southern Blotting) की जाती है। इसी प्रक्रिया में डी.एन.ए. बैंड्स ब्लॉटिंग की झिल्ली के ऊपर दिखने लगते हैं। इसके पश्चात इन्हें पी-डी.एन.ए. (P-DNA) प्रोब से संकरित किया जाता है और इस प्रक्रिया में असंकरित रहे डी.एन.ए. को पृथक करने के लिए इसे पानी से धुलकर एक्स-रे से होकर गुजारा जाता है। एक्स-रे से गुजरने के दौरान संकरित पूरक डी.एन.ए. श्रेणियों की छाप आ जाती है। इस तरह से अगर पहचान हेतु लिए गए दोनों ही नमूनों की डी.एन.ए. श्रेणियाँ एक समान छाप छोड़ती हैं तो डी.एन.ए. परीक्षण को पोजिटिव प्राप्त होने की पुष्टि कर दी जाती है।

डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग तकनीक के उपयोग *(Uses of DNA Finger Printing Technology)*

डी.एन.ए. तकनीक निम्नलिखित विषयों के संबंध में अत्यंत उपयोगी एवं कारगर समझी जाती है-

(i) पैतृक संपत्ति से संबंधित विवादों को सुलझाने के लिए।
(ii) आनुवंशिक बीमारियों की पहचान एवं उनसे संबंधित चिकित्सकीय कार्यों के लिए।
(iii) बच्चों के वास्तविक माता-पिता की पहचान के लिए।
(iv) आपराधिक गतिविधियों से संबंधित गुत्थियों को सुलझाने के लिए।
(v) शवों की पहचान करने के लिए।

डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग की सीमाएँ *(Limitations of DNA Finger Printing*

डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग तकनीक में एक मुख्य समस्या यह है कि नमूना सरलता से विनष्ट हो सकता है। जेनेटिक जंक के सूक्ष्मतम कण डी.एन.ए नमूनों को संक्रमित कर उन्हें अनुपयोगी बना सकते हैं। हालाँकि डी.एन.ए फिंगरप्रिंटिंग को कार्य करने के लिए एक उपयुक्त नमूने की आवश्यकता होती है फिर भी पीसीआर नामक एक नवीन तकनीक के उपयोग से इस समस्या का हल निकाला जा सकता है। पीसीआर डी.एन.ए. के बेहद सूक्ष्म नमूनों का इस्तेमाल कर सकता है और अधिक त्वरित परिणाम दे सकता है।

परन्तु पीसीआर द्वारा उपयोग किये गये डी.एन.ए. नमूने भी अपने आकार के कारण संक्रमित हो सकते हैं, क्योंकि संक्रमण की असंभाव्यता से युक्त छोटे नमूने प्राप्त होना बहुत मुश्किल होता है। डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग की एक अन्य सीमा यह है कि इसकी

प्रक्रिया अत्यधिक जटिल होने के कारण डी.एन.ए. पैटर्न को पढ़ने में असहजता होती है और इसी वजह से कभी-कभी अदृश्य सा साक्ष्य ही प्राप्त हो पाता है।

हालाँकि डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग एक अति उन्नत तकनीक है लेकिन अभी भी इसमें कुछ अवरोध हैं। उदाहरणस्वरूप डी.एन.ए. फिंगरप्रिंट यह सुनिश्चित नहीं करता है कि क्या रोग का वाहक जन्तु है? साथ ही, डी.एन.ए. फिंगरप्रिंग जन्तुओं में संकरण दर्शाने में असमर्थ है कि वंशावली में पश्च रूप में (Backwards) कार्य करने के दौरान द्वितीय या तृतीय पीढ़ी की संकर प्रजाति की खोज जल्द ही संभव हो सकती है, लेकिन वर्तमान में यह असंभव है।

जीन चिकित्सा *(Gene Therapy)*

हमारे शरीर में हजारों बीमारियाँ ऐसी हैं, जो या तो किसी जीन की संरचना में आए विकार के परिणामस्वरूप होती हैं या फिर किसी आवश्यक जीन की अनुपस्थिति के कारण। जैव प्रौद्योगिकी की सहायता से ऐसी बीमारियों का उपचार अब सम्भव हो गया है। जीन चिकित्सा के माध्यम से अनुपस्थित अथवा विकृत जीन की पहचान करके उसे काटकर उसकी जगह दोषमुक्त जीन के जीनोम को प्रतिस्थापित कर दिया जाता है।

जीन चिकित्सा के अंतर्गत मुख्य रूप से तीन विधियाँ प्रयोग में लाई जाती हैं-

(i) जीन प्रतिस्थापन (Gene Replacement)
(ii) जीन सुधार (Gene Correction)
(iii) जीन ऑगमेंटेशन (Gene Augmentation)

विकृत अथवा दोषयुक्त जीन के स्थान पर विकृतहीन स्वरूप जीन को प्रस्थापित करने की प्रक्रिया जीन प्रतिस्थापन (Gene Replacement) कहलाती है, जबकि जीन सुधार (Gene Correction) के अंतर्गत जीन में आए आण्विक विकारों को थोड़ा-परिवर्तित करके उसे ठीक किया जाता है। कोशिका के अंतर्गत विकृत जीन के साथ एक पूरी तरह से कार्य करने वाले जीन को डाल दिया जाता है, जो स्वतंत्र रूप से कार्य करते हुए विकारों को दूर कर देता है। इस विधि को जीन ऑगमेंटेशन कहा जाता है।

जीन चिकित्सा के लाभ *(Benefits of Gene Therapy)*

(i) राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान द्वारा मेटास्टैटिक मेलानोमा का उपचार
(ii) माइलॉयड कोशिकाओं को प्रभावित करने वाले रोगों का उपचार
(iii) पार्किंसन रोग का उपचार
(iv) हन्टिंगटन कोइया का उपचार
(v) थैलेसेमिया, सिस्टिक फाइब्रोसिस और कैंसर के कुछ प्रकारों का उपचार
(vi) चुहिया में सीकल सेल रोग का सफलतापूर्वक उपचार किया गया है।
(vii) एस सी आई डी (सीवियर कम्बाइन्ड डिफिसिएंसी या 'बबल ब्वाय' रोग) उपचार का विकास 2002 में किया गया।

जीन चिकित्सा की सीमाएँ *(Limitations of Gene Therapy)*

विभिन्न तकनीकी अवरोधों के कारण वैज्ञानिकों को जीन चिकित्सा का सतत और सफलतापूर्वक उपयोग करने में बाधाएँ आयी हैं, फिर भी अनेक अध्ययनों से स्पष्ट होता है कि विभिन्न रोगों में उपचार के तौर पर जीन चिकित्सा का उपयोग सक्षमता के साथ किया जा सकता है। तकनीकी पहलुओं के साथ-साथ अनेक नैतिक एवं धार्मिक प्रश्न भी इस चिकित्सा तकनीक के उपयोग से जुड़े हुए हैं। भले ही इस चिकित्सा तकनीक के जरिये भविष्य में उन्नत मानसिक और भौतिक क्षमताओं से युक्त 'सुपर ह्यूमन्स' तैयार किये जा सकते हैं परन्तु वर्तमान में उपयोग में की जा रही जीन चिकित्सा तकनीकों की महत्त्वपूर्ण सीमाएँ भी हैं-

- इसके सीमित प्रभावों के कुछ उदाहरण हैं-

- **जीन चिकित्सा की लघु आवधिक प्रकृति**-शरीर के अंदर संकलित डी.एन.ए. के जरिये किसी प्रकार का सतत दीर्घावधिक लाभ मुश्किल है क्योंकि अनेक कोशिकाओं की प्रकृति तीव्र विभाजन की होती है। किसी भी प्रकार के उपचार के लिए अक्सर जीन चिकित्सा के अनेक चक्रों की आवश्यकता पड़ती है।
- **प्रतिरक्षी प्रतिक्रिया**-शरीर अक्सर वैसे वाहकों की पहचान करता है जो बाह्य पदार्थ के रूप में परिवर्तन योग्य जीन का वहन करते हैं और इस पर आघात करने के लिए प्रतिजैविक उत्पन्न करते हैं।
- **विषाणु वाहकों से संबंधित समस्या**-अक्रियाशील विषाणु वाहकों के उपयोग को लेकर विभिन्न प्रकार की समस्याएँ हैं- जैसे प्रतिरक्षी और उत्तेजनशील प्रतिक्रियाओं की संभावना, जीन नियंत्रण और विशिष्ट ऊत्तकों को लक्षित करने में कठिनाई तथा रोगजन्यता को बनाए रखने, उसे प्राप्त करने या उपचारित करने की विषाणुओं की क्षमता।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

➪ **जीन बहुल विकृति**–जीन बहुल विकृति की प्रकृति और उपचार संबंधी जानकारी के अभाव में जीन चिकित्सा के जरिये एकल जीन विकृति का उपचार ही उपयुक्त समझा जाता है। परन्तु अनेक सामान्य बीमारियाँ जैसे हृदय रोग, उच्च रक्तचाप, जोड़ों का दर्द और मधुमेह आदि बहुल जीन संपर्क के कारण हो सकते हैं। वस्तुतः जब तक इन बीमारियों के आनुवंशिक अवयवों से सम्बद्ध हमारी तकनीक और समझ विकसित नहीं हो जाती तब तक जीन चिकित्सा के जरिये इनका उपचार नहीं किया जा सकता है।

जीन चिकित्सा में उन्नति *(Advances in Gene Therapy)*

जीन चिकित्सा की सीमाओं के बावजूद विभिन्न बीमारियों के उपचार से सम्बद्ध जीन चिकित्सा में प्रगति हुई है। भविष्यगत चिकित्सा के लिए विभिन्न रोगों पर परीक्षण और शोध किए गए हैं। उदाहरणस्वरूप पार्किंसन रोग, सीवियर कम्बाइन्ड इम्यूनो डेफिसिएंसी (SCID), बबल ब्वाय सिन्ड्रोम (X-SCID) तथा सिटिक फाइब्रोसिस आदि रोगों पर जीन चिकित्सा के प्रयोग किए जा रहे हैं।

जीन चिकित्सा के पक्ष में तर्क

(i) व्यक्ति में किन्हीं रोगों के लक्षण दिखने के पूर्व ही उसकी रोकथाम की जा सकती है।
(ii) जर्मलाइन जीन चिकित्सा के जरिये व्यक्ति और उसकी भावी पीढ़ी से सम्बद्ध बीमारी को समाप्त किया जा सकता है। अर्थात कुछ बीमारियाँ न केवल एक पीढ़ी बल्कि भावी पीढ़ी के मद्देनजर भी पूर्णतः उपचारित की जा सकती हैं।
(iii) वैज्ञानिक समुदाय को रोग उपचारों की नयी विधियों का पता लगाने के लिए कार्य करना चाहिए।
(iv) जीन चिकित्सा के जरिये वैकल्पिक उपचार उपलब्ध कराया जा सकता है।

जीन चिकित्सा के विरुद्ध तर्क

(i) दुरुपयोग होने की संभावना है। अतः इन तकनीकों के विकास और प्रसार से पूर्व सावधानीपूर्वक विचार करना होगा।
(ii) रोगियों और उनकी भावी पीढ़ी पर जीन चिकित्सा के प्रभावों की दशकों तक निगरानी करनी पड़ेगी।
(iii) यदि अविकसित भ्रूण या किशोर बच्चों पर शोध किया जाना हो तो पूर्वसूचनायुक्त सहमति का प्रश्न सामने दिखता है।
(iv) साथ ही वैज्ञानिक अनिश्चितता, चिकित्सकीय जोखिम और दीर्घावधि में अज्ञात प्रभाव जैसे अवरोध भी दृष्टिगत होते हैं।

जीन चिकित्सा से संबंधित नैतिक मुद्दे *(Ethical Issues Related to Gene Therapy)*

जीन चिकित्सा के परीक्षण को लेकर कुछ नैतिक मुद्दे उभरे हैं। ये मुद्दे अपने साथ कई आशंकाओं को समाहित किये हुए हैं जैसे- जब कोई व्यक्ति जीन चिकित्सा के मद्देनजर मानवीय अनुप्रयोग हेतु हस्ताक्षर करता है तो उससे पूर्व सूचनायुक्त सहमति लेना कितना महत्त्वपूर्ण है? किसे 'सामान्य' माना जाता है और किसे अयोग्यता या विकृति माना जाता है? 'सामान्य' का निर्धारण कौन करता है?

क्या सोमैटिक जीन चिकित्सा जर्मलाइन जीन चिकित्सा से अधिक नैतिकतापूर्ण है? क्या बीमा कंपनियाँ जीन चिकित्सा के लिए भुगतान करेंगी?

यदि जर्मलाइन जीन चिकित्सा के परिणाम नुकसानदेह हों तो भावी पीढ़ी पर इसका दीर्घावधिक प्रभाव क्या होगा?

क्या हम बिना भावी पीढ़ी की सहमति के उनके आनुवंशिक अवयवों में परिवर्तन कर सकते हैं?

जैव संवेदक *(Bio-Sensors)*

जैव संवेदक विश्लेषण से संबंधित तकनीक है जिसके द्वारा किसी जैव पदार्थ की मदद से किसी विलयन में दिए गए पदार्थ की मात्रा का विश्लेषण किया जाता है। जैव संवेदक के दो अवयव होते हैं- (a) जैविक अवयव, तथा (b) भौतिक अवयव।

भौतिक अवयव अथवा संवेदक कार्बन इलेक्ट्रॉड, ऑक्सीजन इलेक्ट्रॉड व आयन-संवेदनशील इलेक्ट्रॉड हो सकते हैं, जबकि जैविक अवयव एन्जाइम अथवा हार्मोन, न्यूक्लिक एसिड अथवा पूरी कोशिका ही हो सकते हैं।

जैव संवेदक के उपयोग *(Uses of Bio-Sensors)*

➪ पर्यावरण प्रदूषण विशेषकर जल-प्रदूषण पर नियंत्रण हेतु।

- ग्लूकोज संश्लेषक के रूप में।
- किडनी रोगियों में रक्त यूरिया और गर्भधारण का पता लगाने के लिए कोरियानिक गोनैडोट्रॉपिन, गुर्दा फेल होने के बाद क्रिटिनिन कंसनट्रेशन, रक्त में हेपेटाइटिस एन्टीजन आदि के मापन में।
- कुछ विकसित देशों द्वारा सेना के लिए हानिकारक गैसों, रासायनिक युद्ध एजेन्टों तथा माइक्रो ऑर्गेनिज्म का पता लगाने के लिए जैव संवेदकों के उपयोग पर विचार किया जा रहा है।
- खाद्य पदार्थों के रंग तथा स्वाद को मापने के लिए।

मानव जीनोम परियोजना *(Human Genome Project)*

मानव जीनोम परियोजना की औपचारिक शुरुआत अक्टूबर, 1990 में अमरीकी ऊर्जा विभाग (United States Department of Energy) तथा राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान (U.S. National Institutes of Health) के द्वारा हुई। इस परियोजना के प्रारंभ होने के समय इसके पूर्ण होने की संभावित अवधि 15 वर्ष रखी गयी थी, लेकिन यह दो वर्ष पूर्व 2003 में ही पूर्ण हो गई।

इस परियोजना का मुख्य उद्देश्य प्रत्येक कोशिका के गुण सूत्र में मौजूद डी०एन०ए० के क्षार अनुक्रमों का पता लगाना था। इससे डी०एन०ए० की संरचना, संगठन तथा प्रकार्य को आसानी से समझा जा सकेगा जिसका उपयोग बुढ़ापे पर अंकुश लगाने, मनचाहे गुणों वाले बच्चे को जन्म देने, शिशु के जन्म से पूर्व ही उसे जीन दोष से होने वाले रोगों से मुक्त करने, जैविक अंतःक्रिया के स्वरूपों और उद्‌विकास का क्रमबद्ध विश्लेषण करने, तुलनात्मक जैविक अध्ययन करने, रोग पहचान की क्षमता में सुधार करने और जीन संबंधित बीमारियों की अतिशीघ्र पहचान करने आदि में हो सकेगा। संक्षेप में, यह कहा जा सकता है कि इस अनुसंधान द्वारा एकत्र सूचना और विकसित तकनीक से जीव विज्ञान में क्रांति आने की संभावना है।

मानव जीनोम *(Human Genome)*

मानव जीनोम डी०एन०ए से बना होता है। डी०एन०ए चार प्रकार के रासायनिक क्षारों एडीनीन (A), थाइमीन (T), साइटोसिन (C) तथा गुआनिन (G) से मिलकर बना होता है। मानव जीनोम में ये क्षार युग्म में होते हैं। जीनोम में इन क्षारों का एक विशेष क्रम में होना आवश्यक होता है, जो जैव विविधता का निर्धारण करता है।

क्लोनिंग *(Cloning)*

प्रजनन में नर एवं मादा की जननिक कोशिकाएँ (Reproductive Cells) भाग लेती हैं। जब नर (पिता) एवं मादा (माता) की दो अर्द्धसूत्री जननिक कोशिकाएँ परस्पर संयोजित होती हैं तो उनके मेल से बनी नवीन कोशिका में पूरे 46 गुणसूत्र विद्यमान होते हैं। यही प्रक्रिया निषेचन कहलाती है तथा इससे बनने वाली रचना को युग्मनज (Zygot) कहते हैं। यही युग्मनज गर्भ के दौरान विभाजित एवं विकसित होकर अंततः एक नए जीव के रूप में जन्म लेता है। इस प्रकार एक कोशिका से शुरू होकर अरबों कोशिकाओं वाले मानव शरीर का निर्माण होता है। इससे एक बात उभर कर सामने आती है कि प्रत्येक कोशिका में जीव निर्माण हेतु समस्त सूचनाएँ विद्यमान होती हैं। यहाँ पर एक अन्य प्रश्न स्वाभाविक रूप से उभरकर आता है कि जब प्रत्येक कोशिका में एक ही तरह के गुणसूत्र विद्यमान होते हैं तो प्रजनन के लिए जननिक कोशिकाओं की ही आवश्यकता क्यों होती है? क्या शरीर में मौजूद प्रत्येक कोशिका से जीव का निर्माण किया जा सकता है? और इसी प्रयास के परिणामस्वरूप क्लोनिंग तकनीक का विकास हुआ।

किसी भी जीव का प्रतिरूप तैयार करना ही 'क्लोनिंग' कहलाता है। वस्तुतः यह एक ऐसी जैविक रचना है जो गैर-लैंगिक प्रक्रम का उत्पाद है। क्लोनिंग के लिए सामान्यतः नाभिकीय स्थानांतरण तकनीक प्रयोग में लायी जाती है, जिसके अंतर्गत कोशिका के नाभिक को निकाला जाता है एवं इसका प्रतिस्थापन नाभिक रहित अंडाणु में कर दिया जाता है। निषेचन क्रिया प्रारंभ करने के लिए विद्युत तरंगें प्रवाहित की जाती हैं एवं इस प्रक्रिया के उपरान्त विकसित अंडाणु को मादा के गर्भ में आरोपित कर 'क्लोन' प्राप्त किया जाता है।

क्लोनिंग के प्रकार *(Types of Cloning)*

रीकॉम्बिनेंट क्लोनिंग- इसे डी.एन.ए. क्लोनिंग या जीन क्लोनिंग के नाम से भी जाना जाता है। इस तकनीक में गैर-लैंगिक विधि द्वारा एकल जनक से नया जीव तैयार किया जाता है। इसमें शारीरिक एवं आनुवंशिक रूप से क्लोन जीव पूर्ण रूप से अपने जनक के समान होता है। इसके तहत नाभिकीय अंतरण विधि का प्रयोग किया जाता है, जिसमें कोशिका के नाभिक को यांत्रिक विधि से निकाल कर नाभिक रहित अंडाणु में प्रतिस्थापित कर दिया जाता है। इसके बाद उस निषेचन पर हल्की विद्युत तरंगों को

प्रवाहित कर क्रिया करायी जाती है, जिसके उपरांत कोशिका का तीव्र विभाजन शुरू हो जाता है। इस प्रक्रिया के बाद पूर्ण विकसित अंडाणु को प्रतिनियुक्त माँ (सरोगेट मदर) के गर्भ में आरोपित कर दिया जाता है। इसके साथ ही गर्भाधान, बच्चे का विकास तथा उसका जन्म होता है।

पुनर्जनन क्लोनिंग- पुनर्जनन क्लोनिंग वह तकनीक है जिसके द्वारा तैयार जानवरों के क्लोन में वही नाभिकीय डी.एन.ए. होता है, जो वर्तमान या पूर्व में रह रहे उसी प्रकार के पशुओं में उपस्थित होता है। 'डॉली' नामक क्लोन भेड़ का जन्म इसी तकनीक से हुआ था।

थेराप्यूटिक क्लोनिंग- थेराप्यूटिक क्लोनिंग को भ्रूण क्लोनिंग के नाम से भी जाना जाता है क्योंकि इसके अंतर्गत-क्षतिग्रस्त ऊतकों या अंगों (Organs) को स्थानांतरित करने या उनमें सुधार करने के लिए भ्रूणीय (Embryonic) स्तंभ कोशिकाओं का उत्पादन किया जाता है। इसके लिए किसी युग्मित नाभिक को शरीर की एक कोशिका से नाभिक रहित अण्डाणु में स्थानांतरित किया जाता है। इस विधि से मानवीय अनुसंधान हेतु मानव भ्रूण तैयार किया जाता है। भ्रूण के तैयार होने की आरंभिक अवस्था (ब्लास्टोसिस्ट) में उससे स्टेम सेल को अलग कर लिया जाता है। बाद में इस सेल से आवश्यक मानवीय कोशिकाओं का विकास किया जाता है।

क्लोनिंग से लाभ *(Advantages of Cloning)*

- इससे शरीर के महत्त्वपूर्ण अंगों, जैसे-हृदय, यकृत, किडनी एवं हड्डियों आदि का निर्माण संभव हो सकेगा, जिसे मरीजों में प्रत्यारोपित किया जा सकेगा। शल्य चिकित्सा प्रणाली के लिए यह वरदान साबित होगी।
- कैंसर जैसी घातक बीमारियों पर अंकुश लगाया जा सकेगा।
- दुर्घटनाग्रस्त व्यक्ति के तंत्रिका तंत्र और मेरूदंड को पुनः विकसित जा सकेगा।
- विलुप्तप्राय पशु-पक्षियों का क्लोन तैयार कर उन्हें विलुप्त होने से बचाया जा सकेगा।
- इस विधि के द्वारा निःसंतान दम्पत्ति की गोद भरी जा सकेगी।
- इस तकनीक से वृद्धावस्था से युवावस्था की ओर लौटना संभव हो सकता है।

क्लोनिंग से नुकसान *(Disadvantages of Cloning)*

(i) इसके द्वारा अपराध बढ़ने की संभावना बनी रहेगी, क्योंकि इस तकनीक से अपराधियों का क्लोन तैयार किया जा सकता है।

(ii) संतान की इच्छा रखने वाले निर्धन दम्पत्ति के लिए यह एक दिवा स्वप्न होगा, क्योंकि यह एक महँगी तकनीक है।

(iii) क्लोनिंग से बड़े पैमाने पर भ्रूण हत्या होगी क्योंकि इसमें सफलता का प्रतिशत बहुत कम है।

(iv) एक नैतिक प्रश्न खड़ा होगा कि माता-पिता और उनके क्लोन संतान के बीच क्या रिश्ता है?

(v) मनुष्य न केवल जैविक बल्कि सामाजिक प्राणी भी है, जिसका क्लोनिंग में कोई स्थान नहीं है। इससे सामाजिक एवं मानवीय मूल्यों के समाप्त होने का खतरा है।

(vi) क्लोनिंग से पुरुष-महिला के बीच रिश्ते बदल सकते हैं, क्योंकि एक महिला का क्लोन तो तैयार किया जा सकता है, लेकिन किसी पुरुष का क्लोन किसी महिला की सहायता के बिना तैयार नहीं किया जा सकता।

मानव क्लोनिंग से सम्बद्ध नैतिकता के मुद्दे *(Ethical Issues Related with Human Cloning)*

हाल के वर्षों में मानव क्लोनिंग से सम्बद्ध नैतिकता के मुद्दे एक महत्त्वपूर्ण मुद्दे के रूप में उभरे हैं। अनेक लोग मानते हैं कि इन क्लोनों की विशेषता और व्यक्तित्व क्लोन किए गए व्यक्ति के समान होंगे। क्लोन और क्लोन किए गए व्यक्ति के एक समान जीन होने के बाद भी उनके लक्षण और व्यक्तित्वों में भिन्नता होती है। लोक मंतव्य है कि एक क्लोन शारीरिक और व्यावहारिक तौर पर दाता के समरूप होता है लेकिन यह सत्य नहीं है। वस्तुतः शारीरिक समरूपता होने के बावजूद किसी व्यक्ति के व्यवहार और मनोविज्ञान को प्रभावित करने में वातावरण की मुख्य भूमिका होती है।

कुछ लोगों का विश्वास है कि क्लोनिंग के जरिये अचानक से वैयक्तिकता की हानि होने लगेगी। एक वैज्ञानिक का मत है कि यदि अन्य विधियों से शोध का उद्देश्य पूर्ण नहीं होता है तो इसके लिए भ्रूण का इस्तेमाल किया जा सकता है।

उल्लेखनीय है कि विगत कुछ वर्षों से मानव क्लोनिंग का वैधकरण वैश्विक विवाद के केन्द्र में है। इस विवाद में वैज्ञानिक, राजनेता, दार्शनिक, मनोवैज्ञानिक सभी सम्मिलित हैं। कुछ संस्थाएँ यह चिंता जता रहीं हैं कि बिना लोगों को बताए या उनकी सहमति के ही उनके क्लोन का प्रजनन कराया जा सकता है।

पुनः क्लोन की सामाजिक अवस्थिति को लेकर भी प्रश्न खड़े किए जा रहे हैं। स्पेन, इटली, फिलीपीन्स, अमेरिका, कोस्टारिका और 'द होली सैड' के एक गठबंधन ने मानव क्लोनिंग के सभी रूपों से सम्बद्ध विवादों को सामने रखा है। इनके मतानुसार थेराप्यूटिक क्लोनिंग मानव सम्मान को नजरअंदाज करता है। कोस्टारिका ने जहाँ क्लोनिंग के किसी भी प्रकार से मुकाबला करने

के लिए एक अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन की बात कही है, वहीं ऑस्ट्रेलिया ने दिसंबर, 2006 में मानव क्लोनिंग पर प्रतिबंध लगा दिए हैं। हालाँकि कहीं-कहीं थेराप्यूटिक क्लोनिंग की अनुमति मिली हुई है।

यह भी मत सामने आया है कि भ्रूण का उपयोग उनके विकसित होने के पहले ही प्रारंभिक अवस्था में किया जाना चाहिए। सभी शोध कार्यक्रमों की निगरानी सम्बद्ध सरकारी संगठनों द्वारा होनी चाहिए। साथ ही शोध से संबद्ध जानकारी देने के लिए एक स्थायी लोक सूचना संस्था होनी चाहिए।

स्तम्भ कोशिकाएँ *(Stem Cells)*

ऐसी कोशिकाएँ जिनमें शरीर के किसी भी अंग को कोशिका के रूप में विकसित करने की क्षमता विद्यमान होती है, स्तम्भ कोशिकाएँ (Stem Cells) कहलाती हैं। स्तंभ कोशिकाओं में ऐसे लक्षण पाये जाते हैं कि ये कोशिका विभाजन द्वारा अपनी संख्या को दीर्घकाल तक बढ़ाती रहती हैं। साथ ही, इनमें ये गुण भी होते हैं कि ये कुछ निश्चित रासायनिक संकेतों को ग्रहण करने के बाद विशेषीकृत कोशिकाओं में विभेदित या रूपांतरित हो सकती हैं। स्तम्भ कोशिकाओं का मानव शरीर में प्रत्यारोपण करके विभिन्न रोगों का उपचार किया जा सकता है जिनमें आनुवंशिक बीमारियाँ भी शामिल हैं।

स्तंभ कोशिकाएँ दो प्रकार की होती हैं:– (a) भ्रूण की स्तंभ कोशिकाएँ तथा (b) वयस्कों की स्तंभ कोशिकाएँ। भ्रूण की स्तंभ कोशिकाओं को भ्रूण के विकास के प्रारंभिक चरण में प्राप्त किया जा सकता है, जबकि वयस्कों की स्तंभ कोशिकाएँ विभिन्न वयस्क कोशिकाओं या अंगों में पायी जाती हैं, जहाँ ये टूट-फूट या बीमारी के कारण नष्ट हुई कोशिकाओं के स्थान पर नई कोशिकाएँ बनाती हैं। उपयोग के आधार पर इन्हें तीन भागों में बाँटा जा सकता है–

(a) **टोटीपोटेन्ट (Totipotent)**– टोटीपोटेन्ट स्तंभ कोशिकाओं से प्लेसेन्टा सहित शरीर की सभी कोशिकाओं का संवर्द्धन किया जा सकता है। निषेचित अण्डे के प्रथम विभाजन के उपरान्त उत्पन्न हुई कोशिकाओं को टोटीपोटेन्ट स्तंभ कोशिकाएँ कहते हैं।

(b) **प्लूरीपोटेन्ट (Pleuripotent)**– निषेचन के चार दिन बाद विकसित इन स्तंभ कोशिकाओं के द्वारा प्लेसेंटा को छोड़कर शरीर की अन्य सभी कोशिकाओं का संवर्द्धन किया जा सकता है।

(c) **मल्टीपोटेन्ट (Multipotent)**– इसके द्वारा कुछ ही कोशिकाओं का संवर्द्धन होता है। इसलिए इसे सीमित उपयोगी स्तंभ कोशिका भी कहा जाता है।

स्तम्भ कोशिकाओं की उपयोगिता *(Utility of Stem Cells)*

- इसके द्वारा अल्जाइमर, पारकिंसन व मधुमेह जैसी बीमारियों का इलाज अत्यंत सरल हो जाएगा।
- इन कोशिकाओं के द्वारा मानव विकास की प्रक्रिया के प्रत्येक चरण को समझा जा सकेगा जिसे गर्भाशय में विकसित हो रहे भ्रूण से समझना कठिन है।
- इन कोशिकाओं में विकसित ऊतक के माध्यम से आँखों की कॉर्निया का प्रत्यारोपण सुगमतापूर्वक किया जा सकेगा।
- इसके द्वारा नई हड्डियों का विकास कर अस्थि संबंधी व्याधि के उपचार को सरल बनाया जा सकेगा।
- भविष्य में दवाओं का परीक्षण स्तम्भ कोशिकाओं से बने भ्रूण पर किया जाना संभव हो सकेगा, जिससे बंदरों व चूहों की आवश्यकता नहीं पड़ेगी।
- अस्थि-मज्जा की स्तंभ कोशिकाओं से रक्त कोशिकाएँ बनायी जा सकती हैं, जिससे रक्त संचार प्रणाली से संबंधित बीमारियों पर नियंत्रण स्थापित किया जा सकेगा।
- एच.आई.वी संक्रमण से नष्ट हुई कोशिकाओं को फिर से बनाया जा सकेगा।

भारत में स्तम्भ कोशिका अनुसंधान *(Stem Cell Research in India)*

भारत में यह अनुसंधान अभी प्रारंभिक दौर में है। हमारे यहाँ अनुसंधानों में वयस्क स्तम्भ कोशिकाओं का प्रयोग किया जा रहा है तथा हृदय रोग, एनीमिया व मधुमेह जैसी बीमारियों का इलाज स्तंभ-कोशिकाओं के द्वारा किया जा रहा है। इस अनुसंधान को आगे बढ़ाने के क्रम में एम्स (AIIMS) ने अम्बलीकल ब्लड स्टेम सेल बैंक (Umblical Blood Stem Cell Bank) की स्थापना की है। इस बैंक में स्तंभ कोशिकाओं को लगभग 90 वर्षों तक सुरक्षित रखा जा सकता है। इसकी स्थापना के साथ ही भारत, ब्रिटेन एवं दक्षिण कोरिया के बाद तीसरा ऐसा देश हो गया है जहाँ अम्बलीकल ब्लड स्टेम सेल बैंक है।

चेन्नई कैंसर इंस्टीट्यूट के निदेशक वी० शांता ने नवंबर 2004 में स्तंभ कोशिकाओं के संरक्षण के संदर्भ में एक नयी परियोजना प्रारंभ की, जिसके अन्तर्गत चेन्नई में देश का पहला स्टेम सेल बैंक खोला गया है। देश में प्रथम स्टेम सेल बैंक स्थापित करने वाली

संस्था क्रायोसेल भारत के अन्य शहरों में भी इस तरह के बैंक की स्थापना करने जा रही है। वर्तमान में चेन्नई, हैदराबाद, बंगलुरू, अहमदाबाद, नई दिल्ली और कोलकाता में क्रायोसेल के स्तंभ कोशिका संग्रह केन्द्र हैं। अमरीकी शोधकर्ताओं ने हमारी प्रयोगशाला का चयन इस आधार पर किया है कि यहाँ भ्रूणीय आधार कोशिकाओं पर संतोषजनक काम चल रहा है।

उल्लेखनीय है कि एम्स (AIIMS) विश्व में ऐसा पहला संस्थान है जहाँ स्टेम सेल को "माइक्रो-इंजेक्शन तकनीक" द्वारा प्रत्यारोपित कर विभिन्न बीमारियों का इलाज किया जा सकता है।

जीनोम मानचित्रण *(Genome Mapping)*

मानव जीनोम परियोजना का प्राथमिक लक्ष्य प्रत्येक मानव गुणसूत्र का एक शृंखलाबद्ध विस्तृत मानचित्र बनाना है। इसके तहत गुणसूत्रों को इस प्रकार छोटे-छोटे खंडों में विभाजित किया जाएगा ताकि इन्हें प्रसारित करके विशेष रूप दिया जाए। पुनः गुणसूत्रों पर इनसे सम्बद्ध अवस्थितियों के अनुरूप बनाने के लिए इन्हें क्रमबद्ध किया जाएगा। मानचित्रण संपन्न होने के बाद अगले चरण में प्रत्येक क्रमबद्ध डी.एन.ए. अंश का आधारिक क्रम सुनिश्चित किया जाएगा।

जीनोम शोध का प्रमुख लक्ष्य सभी जीनों को डी.एन.ए. अनुक्रम में व्यवस्थित करना तथा मानव जीवन विज्ञान और दवा के अध्ययन के लिए इस सूचना के जरिये उपकरणों का विकास करना है।

एक जीनोम मानचित्र में जीनों का अनुक्रम या अन्य चिन्हांकन तथा प्रत्येक गुणसूत्र के मध्य स्थित रिक्त स्थान की जानकारी निहित होती है। एक जीनोम मानचित्र के जरिये अनुकूल चिह्नों की सापेक्षिक स्थिति स्पष्ट होती है। जीनोम मानचित्र में दर्शाए गए चिह्न सामान्यतः मार्कर के रूप में कार्य करते हैं और ये जीन और अकूटित अनुक्रम दोनों को समाहित कर सकते हैं।

जीनोम मानचित्रण के लाभ *(Advantages of Genome Mapping)*

प्राणी विज्ञान और विशेषकर दवा क्षेत्र में जीनोम मानचित्रण के लिए विकसित तकनीकों का व्यापक प्रभाव दिखा है। साथ ही जीनोम मानचित्रण तकनीकों का अन्य क्षेत्रों में भी उपयोगी अनुप्रयोग है। जिनोमिक्स शोध के व्यवसायीकरण द्वारा उद्योगों में बेहतर अवसर उपस्थित होते हैं।

दवा

वैज्ञानिक जेनेटिक अनुक्रम करने में दक्ष हुए हैं। रोगों के मूल कारण का पता लगाने की क्षमता से दवा शोधकर्ता रोगों से सम्बद्ध शीघ्र प्रतिक्रिया दर्शाने वाले पर्यावरणीय परिस्थितियों को समाप्त कर सकते हैं, विशिष्ट प्रकार से दवा निर्माण कर सकते हैं और जीन चिकित्सा के लिए तकनीक विकसित कर सकते हैं।

कृषि

पादपों और जन्तुओं के जीनोम मानचित्रण की जानकारी से कृषिगत फसलों और संकर पशुओं का विकास किया जा सकता है। ये अधिक पोषकतायुक्त और उत्पादक होने के साथ-साथ रोग, कीट और सूखा रोधी हो सकते हैं। शोधकर्ता वैसे विशिष्ट संकर पौधे तैयार कर सकते हैं जो कचरा निपटान में सहयोगी हो सकेंगे।

ऊर्जा और पर्यावरण

सूक्ष्म जीवों के जीनोम मानचित्रण द्वारा शोधकर्ता जैव ईंधन से ऊर्जा उत्पन्न करने, विषैले अपशिष्ट कम करने, पर्यावरण मित्र उत्पाद का विकास करने और औद्योगिक प्रक्रियाएँ विकसित करने के लिए जीवाणु की क्षमता का दोहन कर सकते हैं।

फॉरेन्सिक

जीनोम मानचित्रण का उपयोग अपराध अन्वेषण, पितृत्व जाँच और पहचान के लिए किया जाता है। साथ ही अंग प्रत्यारोपण में भी इसका प्रयोग किया जा सकता है। जीन मानचित्रण के जरिये कैवियार, फल और शराब के मूल तत्वों या पशुधन और पशु संकरों की वंशावली को प्रमाणीकृत किया जा सकता है।

इकाई-2.2

जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग *(Applications of Biotechnology)*

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'बायो-टैक्नोलॉजी' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

इस भाग में हम निम्नांकित तीन क्षेत्रों में जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों का अध्ययन करेंगे-

(1) स्वास्थ्य, (2) कृषि, (3) उद्योग

(1) स्वास्थ्य के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी *(Biotechnology in Health)*

स्वास्थ्य के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी के योगदान एक बड़ी संख्या में हैं। संक्षेप में इनका उल्लेख इस प्रकार है-

इंटरफेरॉन- इंटरफेरॉन वाइरस-संक्रमित कोशिकाओं द्वारा उत्पादित वे प्रोटीन होते हैं जो अन्य स्वास्थ्य कोशिकाओं को विषाणुओं से सुरक्षा प्रदान करते हैं। इनकी खोज आइसैक्स एवं लिडेनमान ने 1957 में की थी। इंटरफेरान द्वारा विषाणुओं से सुरक्षा गैर-विशिष्ट (non-specific) होती है क्योंकि किसी एक विषाणु द्वारा प्रेरित इंटरफ़ेरान अन्य विषाणुओं से भी सुरक्षा प्रदान करता है। इंटरफेरॉन मुख्य रूप से 3 प्रकार के होते हैं। (i) इंटरफेरान- α (INF-α) श्वेत रुधिर कोशिकाओं द्वारा उत्पादित होता है, जबकि (ii) इंटरफेरान- β (INF-β) का उत्पादन तंतु कोरकों (fibroblasts) द्वारा किया जाता है। (iii) उद्दीपित T-लिम्फोसाइटों द्वारा इंटरफेरान γ (INF-γ) का उत्पादन होता है, अतः इसे प्रतिरक्षा (immune) इंटरफेरान भी कहते हैं।

इंटरफेरान प्राकृतिक मारक कोशिकाओं (Natural Killer Cells, NK Cells, एक प्रकार के लिम्फोसाइट) की कोशिका-अविषालु (cytoxix) क्रिया को बढ़ाते हैं। NK कोशिकाएँ कुछ प्रकार के ट्यूमर्स की वृद्धि रोकती हैं। अतः ट्यूमर्स के उपचार के लिए, अत्याधिक महँगा होने के बावजूद इंटरफेरॉन का उपयोग हो रहा है।

इंटरफेरॉन का उत्पादन पहले दाता रुधिर (Do-nor blood) से विलगित श्वेत कोशिकाओं द्वारा तथा मूषक तंतु कोरक (Fibroblast) कल्चरों से होता है। लेकिन अब इंटरफेरॉन का उत्पादन ई. कोली, यीस्ट तथा स्तनपायी कोशिका कल्चरों से (Recombinant DNA तकनीक द्वारा) किया जा रहा है।

इंसुलिन- इंसुलिन एक पॉलीपेप्टाइड हारमोन है जो रक्त में ग्लूकोज की मात्रा को नियंत्रित करता है। मधुमेह से पीड़ित व्यक्ति के रक्त में इंसुलिन की कमी से ही ग्लूकोज की मात्रा बढ़ जाती है। इंसुलिन जैव प्रौद्योगिकी की प्राकृतिक जीन-क्लोनिंग तथा रासायनिक जीन-क्लोनिंग, दोनों ही विधियों से बनाया जा सकता है।

सोमैटो स्टैनिन- सोमैटो स्टैनिन हार्मोन इंसुलिन एवं मानव विकास हार्मोन के स्राव को नियंत्रित करता है और मधुमेह तथा अन्य विकास संबंधी रोगों के उपचार में कार्यकारी भूमिका निभाता है। यह हार्मोन मुख्य रूप से मस्तिष्क की कोशिकाओं एवं अग्नाशय से स्रावित होता है। सोमैटो स्टैनिन हार्मोन को भी जीन क्लोनिंग की विधि द्वारा बनाया जा सकता है।

अमीनो अम्ल- विगत कुछ वर्षों में जैव प्रौद्योगिकी विधियों से अमीनो अम्लों, जैसे-लाइसिन, मोनोग्लूटोनिक अम्ल इत्यादि के उत्पादन में बहुत तेजी आई है। जैव प्रौद्योगिकी से हम अमीनो अम्ल को 'L' (एल) के रूप में प्राप्त कर सकते है, जिसकी हमें आवश्यकता होती है, साथ ही इसकी लागत भी कम होती है।

दवाओं के क्षेत्र में- ऊतक संवर्धन के माध्यम से निकोटीन एवं डायोसजेनिन का उत्पादन संभव है। इसके माध्यम से जहाँ ट्यूमर निरोधी पदार्थ, अमीनों अम्ल, प्रोटीन, प्रतिजैविक, स्टेरॉयड, रंग वाले पदार्थ तथा विटामिन इत्यादि बनाए जा सकते हैं, वहीं इसके उपयोग से कम समय में अधिक उपज देने वाले पौधे प्राप्त किए जा सकते हैं।

(2) कृषि के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी *(Biotechnology in Agriculture)*

कृषि के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी का बहुआयामी उपयोग किया जा रहा है। इसके द्वारा ही आज हमें ऊतक संवर्धन, भ्रूण संवर्धन जैसी पौध प्रवर्धन विधियाँ प्राप्त हुई हैं। जैव प्रौद्योगिकी की मदद से ही आज फसलों की किस्मों एवं उत्पादन की गुणवत्ता में वृद्धि

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation



की जा सकती है। फसलों की समय सीमा को कम करके किसी एक ही भूखण्ड पर बार-बार खाद्यान्न फसलों का उत्पादन किया जा सकता है। वैज्ञानिकों ने जैव प्रौद्योगिकी की मदद से फसलों की ऐसी किस्में तैयार की हैं जिनमें हानिकारक गुणों की अपेक्षा लाभकारी गुण अधिक हैं। पौधों एवं फसलों की ऐसी प्रजातियों का विकास किया जा रहा है, जिन पर कवकनाशी तथा कीटनाशी रसायनों के अवशेषों का प्रभाव न पड़े।

जीन अभियांत्रिकी और पौधों की नवीन विकसित प्रजनन प्रौद्योगिकी द्वारा फलों तथा सब्जियों के स्वाद भी नियंत्रित किए जा सकते हैं और उनमें इस तरह के गुणों को समाविष्ट किया जा सकता है, जिससे कि वे लंबे समय तक सड़ें-गलें एवं खराब न हों।

कृषि के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों का अध्ययन हम निम्नलिखित उप-क्षेत्रों के अंतर्गत करेंगे-

(i) बीज (Seeds)
(ii) जैव उर्वरक (Bio-fertilizers)
(iii) जैव-कीटनाशक (Bio-Pesticides)

(i) बीज (Seeds)

बीजों के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों का अध्ययन हम पराजीनी फसलों (Transgenic Crops), बीटी कपास, बीटी बैंगन एवं गोल्डन राइस के अंतर्गत करेंगे-

पराजीनी फसलें *(Transgenic or Genetically Modified Crops)*

जैव प्रौद्योगिकी द्वारा जब किसी फसल में ऐसे बाहरी जीन को प्रविष्ट कराया जाता है जो कि उस फसल में विद्यमान नहीं है, तो इस तरह की फसल को 'ट्रांसजेनिक फसल या पराजीनी फसल' कहा जाता है। ऐसी फसल में बाहरी जीन को प्रविष्ट कराकर कुछ विशिष्ट गुणों का विकास किया जाता है, जैसे- बीमारियों एवं कीटों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता में वृद्धि करना, फसलों की गुणवत्ता एवं उत्पादकता में वृद्धि करना, जल की आवश्यकता को कम करना तथा प्रोटीन एवं खनिज की मात्रा को बढ़ाकर अधिक पौष्टिक बनाना आदि।

पराजीनी पौधों के निर्माण के लिए प्रायः दो विधियाँ प्रयोग में लायी जाती हैं:-

(i) द्विबीजपत्री पौधों हेतु प्लाज्मिड वाहक द्वारा अप्रत्यक्ष या परोक्ष जीन हस्तांतरण।
(ii) एक बीजपत्री पौधों के लिए प्रत्यक्ष जीन हस्तांतरण।

प्रत्यक्ष जीन हस्तांतरण में पौधों की कोशिका में डी०एन०ए को बिना किसी जैविक कारक की सहायता से प्रवेश कराया जाता है। इसके लिए पार्टिकल गन विधि, इलेक्ट्रोपोरेशन विधि, सूक्ष्म इंजेक्शन विधि आदि प्रयोग में लायी जाती हैं।

पराजीनी फसलों से लाभ *(Advantages of Transgenic or Genetically Modified Crops)*

(i) कीटरोधी पराजीनी फसलों में कीटनाशक दवाइयों की आवश्यकता नहीं पड़ती, जिससे पर्यावरण प्रदूषण की समस्या भी नहीं आती और साथ ही किसानों पर आर्थिक दबाव भी कम पड़ता है।

(ii) मैंग्रोव पौधों से खारे जल को सहने वाले जीन को निकालकर धान के पौधों में प्रविष्ट कराया गया है, जिससे समुद्र तट पर खारे जल में धान की पैदावार की संभावना बढ़ गयी है।

(iii) राइजोबियम जीवाणु से नाइट्रोजन स्थिर करने वाले निफ जीन (Nif Gene) को निकालकर दलहन वाली फसलों के अतिरिक्त अन्य फसलों में स्थानांतरित किया जा सकेगा, जिससे नाइट्रोजन उर्वरकों पर व्यय में कमी आएगी तथा पर्यावरण प्रदूषण में भी कमी आएगी।

(iv) चूँकि इस तकनीक में इच्छित लक्षण के लिए उत्तरदायी जीन को ही निकालकर स्थानांतरित किया जाता है, अतः इसमें अनचाहे अन्य लक्षण दूसरी पीढ़ी में स्थानांतरित नहीं हो पाते हैं, जैसा कि प्रजनन के परम्परागत तरीके वरण (सेलेक्शन) व संकरीकरण में होता है।

(v) प्रजनन के पारंपरिक तरीकों में इच्छित लक्षण समान कुल या प्रजाति से प्राप्त किये जा सकते हैं जबकि पराजीनी पौधों में ऐसी कोई सीमा नहीं होती। वांछित लक्षण किसी भी जीव या पौधों से प्राप्त किये जा सकते हैं।

(vi) जीन हस्तांतरण द्वारा खाद्य टीके का निर्माण कर मानव में रोग प्रतिरोधक क्षमता का विकास किया जा सकता है। उदाहरण के लिए हैजा का टीका आलू में डाला गया है।

(vii) मॉलीकुलर फार्मिंग के माध्यम से पराजीनी पौधों द्वारा खाद्य प्रसंस्करण और अन्य उपयोगों के लिए एन्जाइम का निर्माण संभव

हो गया है। उदाहरण के लिए, कई जीवाणु पॉलीहाइड्रॉक्सी ब्यूटाइरेट (पीएचबी) नामक पॉलीमर का उत्पादन करते हैं, जिसका उपयोग उद्योगों द्वारा जैव अपघटित प्लास्टिक के निर्माण में किया जाता है। पी.एच.बी का निर्माण जीवाणुओं में तीन एन्जाइमों के कारण होता है जिनमें से एक सभी पौधों में पाया जाता है। वैज्ञानिकों ने अन्य दो एन्जाइमों का निर्माण करने वाले जीन को जीवाणु से निकालकर पौधों में स्थानांतरित कर दिया है।

(viii) लम्बी अवधि तक न सड़ने-गलने वाले फलों व सब्जियों को इस तकनीक से प्राप्त किया जा सकता है।

(ix) अर्द्धविकसित व पिछड़े देशों में, जहाँ जनसंख्या वृद्धि दर अति उच्च है, पराजीनी फसलों के माध्यम से खाद्य सुरक्षा (Food Security) सुनिश्चित की जा सकती है।

पराजीनी फसलों से नुकसान *(Disadvantages of Transgenic or Genetically Modified Crops)*

(i) पर्यावरणविदों के अनुसार आस-पास के पर्यावरण पर पड़ने वाले दुष्प्रभाव के संदर्भ में पराजीनी फसलों का उत्पादन आवश्यक नहीं है। इनके अनुसार ये पौधे मानव स्वास्थ्य व पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव छोड़ सकते हैं, अत: पराजीनी पौधों से संभावित खतरों का अध्ययन अति आवश्यक है। साथ ही, ध्यान देने योग्य बात यह है कि पराजीनी फसलों पर कार्य बहुराष्ट्रीय निजी कंपनियाँ (MNC's) कर रही हैं जिनका मुख्य उद्देश्य लाभ अर्जित करना है न कि किसानों में खुशहाली लाना।

(ii) ये पराजीनी फसलें पर्यावरण में संक्रमण करके वनस्पति और पर्यावरण को प्रभावित कर सकती हैं। जीन के साथ छेड़छाड़ के परिणामस्वरूप एलरजैंस (एलर्जी उत्पन्न करने वाले तत्त्व) तथा टॉक्सिन के उत्पन्न होने की संभावना रहती है जो एक पौधे से दूसरे पौधे में स्थानांतरित हो सकते हैं।

(iii) पराजीनी फसलों से कीटनाशी प्रोटीन्स का उत्पादन होता रहता है। खाद्य शृंखला के माध्यम से ये विषाक्त तत्त्व अन्य जीव-जन्तुओं तक पहुँच सकते हैं व पारिस्थितिकीय संतुलन बिगड़ सकते हैं।

(iv) पराजीनी फसलों से परागकण उड़कर खर-पतवारों व अन्य गैर-लक्षित प्रजातियों पर जा सकते हैं, जिससे खर-पतवारों में कीटनाशक प्रतिरोधी क्षमता उत्पन्न हो सकती है तथा इससे किसानों के लिए इन खर-पतवारों को नियंत्रित करना दुष्कर कार्य होगा।

(v) पराजीनी फसलें टर्मिनेटर टेक्नोलॉजी से विकसित बीजों से उत्पन्न होती हैं। इस बात की संभावना बनी रहती है कि इन पराजीनी फसलों से परागकण उड़कर अन्य पौधों व फसलों को अपनी चपेट में ले आएँ तथा गैर-टर्मिनेटर बीज भी टर्मिनेटर बनकर कहीं नष्ट न हो जाएँ।

अत: इस बात की आवश्यकता है कि इन पराजीनी फसलों को विकसित करने के साथ-साथ इनके संभावित दुष्प्रभावों पर भी गहन विचार-विमर्श किया जाना चाहिए।

बीटी कपास *(Bt Cotton)*

बीटी कपास आनुवंशिक रूप से परिवर्तित कपास है जिसमें बैसिलस थूरिन्जिएनसिस नामक बैक्टीरिया का 'क्राई' नामक जीन डाला जाता है, जिससे पौधा स्वयं कीटनाशक प्रभाव उत्पन्न करने लगता है और पौधों पर कीटनाशक दवाइयों को छिड़कने की आवश्यकता नहीं रहती। बैसिलस थूरिनजिएनसिस एक भूमिगत बैक्टीरिया है जो एन्डोप्रोटीन नामक क्रिस्टल प्रोटीन का निर्माण करता है। उल्लेखनीय है कि क्रिस्टल प्रोटीन कीटाणुओं को नष्ट कर देता है।

आनुवंशिक रूप से परिवर्तित 'बीटी कपास' की तीन किस्मों **मैक-12**, **मैक-162** और **मैक-184** के व्यावसायिक उपयोग की अनुमति भारत सरकार ने मार्च, 2002 में प्रदान की थी। केन्द्रीय पर्यावरण और वन मंत्रालय की 'जेनेटिक इंजीनियरिंग एप्रूवल कमेटी' द्वारा मंजूर की गई बीटी कपास की इन किस्मों को बहुराष्ट्रीय कंपनी 'मोनसांटो' की भारतीय अनुषंगी कंपनी 'महाराष्ट्र हाइब्रिड सीड कंपनी (म्हाइको)' ने विकसित किया है। इन बीजों के व्यावसायिक उपयोग की अनुमति कुछ शर्तों के साथ इस कंपनी को प्रदान की गई है, जो निम्नलिखित हैं-

- बीज अधिनियम की शर्तें पूरी करना।
- बीज पर यह इंगित करना कि यह आनुवंशिक रूप से परिवर्तित बीज है।
- बीजों के वितरकों व बिक्री के डाटा को जी.ई.ए.सी (G.E.A.C) को उपलब्ध कराना।
- बोये गये क्षेत्रफल की जानकारी उपलब्ध कराना।
- लगातार तीन वर्ष तक यह रिपोर्ट देना कि इन किस्मों में किसी प्रकार की बीमारी के बैक्टीरिया तो नहीं पनप रहे हैं।
- बीटी कपास वाले खेत की बाह्य सीमा पर गैर-बीटी कपास उगाई जाए ताकि इसके पड़ने वाले प्रभावों का निरीक्षण किया जा सके।

बीटी कपास से लाभ *(Advantages of Bt Cotton)*

- कपास के उत्पादन में वृद्धि, जिससे किसानों की आय में भी वृद्धि होगी।
- पौधों में स्वयं ही कीटनाशक प्रभाव पैदा करने की क्षमता, जिससे कीटनाशक दवा के छिड़काव की आवश्यकता नहीं होती है।
- कीटनाशकों के उपयोग में कमी से पर्यावरण संरक्षण को प्रोत्साहन।
- रोग या महामारी से फसलों के खराब होने की संभावना कम।
- बीटी कपास का उपयोग कीट नियंत्रण की अन्य विधियों के साथ भी संभव।

बीटी कपास से नुकसान

- कीटों में प्रतिरोधी क्षमता उत्पन्न हो जाने से बीटी कपास के साथ-साथ अन्य फसलों को भी नुकसान पहुँच सकता है।
- इस तरह की फसलों के उत्पादन की लागत बहुत अधिक होती है।

बीटी बैंगन *(Bt Brinjal)*

भारत में बीटी बैंगन के व्यावसायिक उत्पादन की अनुमति 'जेनेटिक इंजीनियरिंग एप्रूवल कमिटी' ने प्रारंभ में दी। लेकिन विवादास्पद मुद्दा बन जाने के कारण इसके वाणिज्यिक उत्पादन की अनुमति पर रोक लगा दी गयी।

बीटी बैंगन के व्यावसायिक उत्पादन की अनुमति वन एवं पर्यावरण मंत्रालय द्वारा गठित अर्जुला रेड्डी की अध्यक्षता वाली कमेटी ने अक्टूबर, 2009 में दी थी। लेकिन उन पर यह आरोप लगाया गया कि उन्होंने अन्तर्राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी उद्योग के दबाव में आकर स्वीकृति दी थी।

एक अध्ययन समूह, जिसमें सेंटर फॉर सोशल मेडिसिन एंड कम्युनिटी हेल्थ, स्कूल ऑफ सोशल साइंस जे.एन.यू. व हजार्ड सेंटर नई दिल्ली शामिल थे, ने जनवरी 2010 में बीटी बैंगन के प्रयोग को लेकर कई आपत्तियाँ व्यक्त कीं। जीईएसी के कुछ सदस्यों के अनुसार मौजूदा परीक्षण मानक बीटी बैंगन जैसी फसलों के हानिकारक पहलुओं की अनदेखी करते हैं। जीईएसी के सदस्य पुष्पा भार्गव के अनुसार बीटी बैंगन को लेकर वर्तमान सुरक्षा जाँच मानक अपर्याप्त व अवैज्ञानिक हैं।

अत: इसकी जाँच व सुरक्षा मानकों के परीक्षण के लिए स्वतंत्र व निष्पक्ष नियामक तंत्र की आवश्यकता है, विशेषकर भारत जैसे कृषि प्रधान देश के लिए।

गोल्डन राइस *(Golden Rice)*

गोल्डन राइस वस्तुत: वैज्ञानिकों द्वारा विकसित धान की एक लाभप्रद किस्म है, जिसे धान को विटामिन 'ए' से भरपूर बनाने के लिए इसमें अन्य जीवों का जीन डालकर इसके जीनोम को बदल दिया गया है। प्राकृतिक रूप से पैदा किए गए चावल में 'बीटाकैरोटीन' का अभाव होता है जिसे हमारा शरीर विटामिन 'ए' के कणों में परिवर्तित कर देता है, जिन्हें 'रेटिनॉल' कहा जाता है। यह धान की भूसी में पाया जाता है। अभी तक ऐसा कोई भी चावल पैदा नहीं किया गया जिसके दानों में विटामिन 'ए' हो।

गोल्डन राइस को विकसित करने के लिए चार बाह्य जीनों का इस्तेमाल किया गया, जिनमें से दो डैफोडिल के तथा दो किसी सूक्ष्म जैविक के थे। इस नए विकसित किए गए चावल में 'बीटाकैरोटीन' होने के कारण इसका रंग सुनहरा पीला हो जाता है।

(ii) जैव उर्वरक *(Bio-Fertilizer)*

ऐसे सूक्ष्म जीवाणु जो पौधों को पोषक तत्त्व उपलब्ध कराने में मदद करते हैं, जैव उर्वरक कहलाते हैं, जैसे- माइकोराइजा, लापोफेरा, राइजोबियम, एजोला, एजोस्पिरिलम आदि। पौधों को नाइट्रोजन उपलब्ध कराने के संदर्भ में इन जैव उर्वरकों का उपयोग अधिक महत्त्वपूर्ण है। जैव उर्वरकों का सबसे बड़ा लाभ यह है कि इनके उपयोग से रासायनिक उर्वरकों के उपयोग में कमी आयेगी, जिससे भूमि प्रदूषण व जल प्रदूषण को कम किया जा सकेगा तथा पर्यावरण संरक्षण को प्रोत्साहित किया जा सकेगा।

भारत में मुख्य रूप से राइजोबियम और नील हरित शैवाल का प्रयोग जैव उर्वरक के रूप में किया जा रहा है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् (ICAR) के निर्देशन में जैव उर्वरकों का प्रमुख उपयोग धान की फसल के लिए किया जा रहा है।

जैव उर्वरकों के लाभ *(Advantages of Biofertilizers)*

- मृदा की उर्वरता में वृद्धि

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

- प्रदूषण मुक्त
- कम कीमत होने की वजह से छोटे एवं मध्यम वर्गीय जैव उर्वरकों द्वारा वृद्धिकारक पदार्थों का स्रावित होना।
- जमीन में सीलन और जल अवरोधन क्षमता जैसे भौतिक एवं रासायनिक गुणों का विकास।

(iii) जैव कीटनाशक *(Biopesticides)*

फसल कीटों एवं बीमारियों की रोकथाम के लिए भारत में सामान्यत: परंपरागत तरीकों को अपनाया जाता है। परंपरागत तरीकों में यहाँ रासायनिक या अकार्बनिक कीटनाशकों का उपयोग किया जाता है। जैव कीटनाशकों का प्रमुख तत्त्व है- 'बैसिलस थ्यूरिजाइएन्सिस'। सामान्यत: जैव कीटनाशकों में प्राकृतिक कीटों एवं जैव प्रौद्योगिकी में विकसित सूक्ष्म जीवों का उपयोग किया जाता है जो कीटों को नष्ट करते हैं अथवा उनके प्रजनन को प्रभावित करते हैं। जैव कीटनाशक सामान्य रूप से शाकाहारी (Herbivarous) जीवों को ही प्रभावित करते हैं। माँसाहारी कीटों को ये केवल नियंत्रित करने में मदद करते हैं।

कई बार इन जैव कीटनाशकों का प्रयोग विभिन्न प्रकार के दुष्प्रभावों को भी जन्म देता है। जैव कीटनाशक जैव कीट नियंत्रक कीटों की अण्डे देने की क्रिया को प्रभावित करके इनकी प्रजनन क्षमता को कम कर देते हैं। बायोडिग्रेडेशन होने की वजह से ये कीटनाशक पर्यावरण को भी नुकसान पहुँचाते हैं।

(3) उद्योग के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी *(Biotechnology in Industry)*

स्वास्थ्य क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी के बहुआयामी उपयोगों के साथ-साथ जैव प्रौद्योगिकी की आवश्यकता एवं अनुप्रयोगों ने खाद्यान्न एवं पेय उद्योग उपयोगिता में भी अप्रत्याशित सफलता अर्जित की है। विगत कुछ वर्षों में मीठे एवं शर्करा रहित (Sugar Free) पदार्थों की माँग में अत्यधिक वृद्धि हुई है, जिसने उद्योग क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग को विस्तारित कर दिया है। जैव प्रौद्योगिकी का प्रयोग करके एक कैलोरी की कम मात्रा वाले मीठे पदार्थ एस्पार्टेम (Aspartame) का निर्माण किया गया है। इसी तरह 'थॉमेटोकोकस डेनिएल (Thau-matococcus Danielli) नामक पौधे से थॉमेटिन (Thaumatin) नामक पदार्थ बनाया गया है जिसे अब तक निर्मित ऐसे सभी पदार्थों में सर्वाधिक मीठा कहा गया है।

भारत में जैव प्रौद्योगिकी *(Biotechnology in India)*

वर्ष 1982 में भारतीय विज्ञान कांग्रेस के 69वें अधिवेशन में प्रथम बार जैव प्रौद्योगिकी के महत्त्व पर जोर दिया गया परिणामस्वरूप 1982 में ही भारत सरकार द्वारा 'राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी बोर्ड (National Biotechnology Board) का गठन किया गया, जिसका उद्देश्य देशभर में जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित गतिविधियों का समन्वय करना एवं उन्हें बढ़ावा देना था। इसके पश्चात वर्ष 1986 में भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय में एक अलग जैव प्रौद्योगिकी विभाग (Department of Biotechnology) की स्थापना की गई।

जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा जैव सुरक्षा प्रोटोकॉल तथा नीतिगत मुद्दों से संबंधित मार्गदर्शी सिद्धांत बनाए गए हैं। इसके अतिरिक्त विभाग मुख्य रूप से आण्विक औषधि, कृषि एवं पादप जैव प्रौद्योगिकी, जैव सूचना प्रणाली, जीनोमिक्स, जैव इंस्ट्रूमेंटेशन, जैव कीटनाशकों, जैव ईंधनों, मानव संसाधन विकास और पर्यावरण एवं जैव विविधता को शामिल करते हुए आधारभूत एवं प्रयोगोन्मुखी जैव प्रौद्योगिकी विधियों पर कार्य कर रहा है। साथ ही साथ प्रौद्योगिकी का व्यावसायीकरण और जैव उत्पादों के विपणन के लिए सहभागिता करना भी जैव प्रौद्योगिकी विभाग की गतिविधियों के ही भाग हैं।

जैव प्रौद्योगिकी विभाग के उद्देश्य *(Objectives of Department of Biotechnology)*

- सामाजिक-आर्थिक विकास के लिए नई तकनीकों का विकास एवं उपयोग।
- जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अवसंरचनाओं का निर्माण एवं विकास।
- फसल संवर्धन के लिए विशेष कार्यक्रमों का निरूपण।
- जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित सभी कार्यक्रमों का आयोजन, संचालन तथा समेकन।

जैव-प्रौद्योगिकी विभाग के निम्नलिखित छ: स्वायत्त संस्थान हैं-

1. राष्ट्रीय प्रतिरक्षा विज्ञान संस्थान, नई दिल्ली
2. राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र, पुणे
3. डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग एवं नैदानिकी केंद्र, हैदराबाद

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

4. राष्ट्रीय पादप जीनोम अनुसंधान केंद्र, नई दिल्ली
5. राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र, नई दिल्ली
6. जैव-संसाधन एवं सतत् विकास संस्थान, मणिपुर।

जैव-प्रौद्योगिकी में अनुसंधान के लिए इन तीन संस्थानों में शोध केंद्रों की स्थापना की गई है-

1. भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (IARI), नई दिल्ली
2. राष्ट्रीय दुग्ध अनुसंधान संस्थान (NDRI), करनाल
3. भारतीय वेटरनेरी अनुसंधान संस्थान (IVRI), इज्जतनगर (बरेली)।

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में स्थापित केंद्र को आजकल राष्ट्रीय पादप जैव-प्रौद्योगिकी अनुसंधान केंद्र (National Research Centre in Plant Bio-technology) कहा जाता है।

पादप आण्विक जैविकी (Plant Molecular Biology) में उच्च अन्वेषण के लिए जैव-प्रौद्योगिकी विभाग ने निम्नलिखित सात संस्थानों में पादप आण्विक जैविकी केंद्रों की स्थापना की है-

1. मदुरै कामराज, विश्वविद्यालय, मदुरै (तमिलनाडु)
2. जवाहर लाल नेहरू विश्वविद्यालय, नई दिल्ली
3. दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली
4. उस्मानिया विश्वविद्यालय, हैदराबाद
5. बोस संस्थान, कोलकाता
6. तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, कोयंबटूर
7. राष्ट्रीय वानस्पतिक शोध संस्थान (NBRI), लखनऊ।

संयुक्त राष्ट्र संघ ने एक अंतर्राष्ट्रीय आनुवंशिक अभियांत्रिकी एवं जैव-प्रौद्योगिकी केंद्र (International Centre for Genetic Engineering & Biotechnology-ICGEB) की स्थापना की है। ICGEB का एक संस्थान ट्रिएस्टे (इटली) तथा दूसरा नई दिल्ली में है। नई दिल्ली स्थित केंद्र की स्थापना सन् 1987 में की गई थी।

प्रोटिऑमिक्स *(Proteomics)*

प्रोटिऑमिक्स एक आधुनिक विज्ञान है, जिसके अंतर्गत मानव शरीर में पाये जाने वाले प्रोटीन्स की विभिन्न अवस्थाओं का एक ही समय में तीव्र गति से विश्लेषण किया जाता है तथा कोशिकाओं में प्रोटीन्स की अंत:स्थिति व उनके परस्पर संबंधों का मानचित्र तैयार किया जाता है।

इस विज्ञान के क्षेत्र में हुई प्रगति से कैंसर व हृदय रोग जैसी बीमारियों को समझने, पोषण स्तर का अध्ययन करने, पौधों और उनकी प्रजातियों के लक्षणों को पहचानने तथा पौधों में आनुवंशिक भिन्नता का पता लगाने आदि में हमें काफी सहायता मिली है। इससे हमें यह जानने में भी सहायता मिली है कि किस प्रकार विभिन्न रोग उत्पन्न होते हैं तथा किस प्रकार इसके विरुद्ध नई दवाइयाँ निर्मित की जा सकती हैं? इस प्रकार कहा जा सकता है कि आने वाले समय में चिकित्सा जगत में प्रोटिऑमिक्स की भारी उपयोगिता संभव है।

टर्मिनेटर जीन *(Terminator Gene)*

टर्मिनेटर जीन अभिव्यक्ति को बदल देता है, जिससे पौधे अपने प्रजनक स्विच को नष्ट करके भ्रूण के विकास को अवरुद्ध कर देते हैं। दूसरे शब्दों में कहा जाए तो, जैव प्रौद्योगिकी की सहायता से किसी भी पौधे में इस प्रकार के जीन डाले जा सकते हैं जिससे उस पौधे की अच्छी फसल तो प्राप्त की जा सकेगी, लेकिन इसके बीज नए पौधे उत्पन्न करने में सक्षम नहीं होंगे। इस तरह के जीन का विकास वस्तुत: जन साधारण के लाभ को ध्यान में रखकर ही किया जाता है, लेकिन कभी-कभी स्थिति इसके विपरीत हो जाती है, और ऐसा ही टर्मिनेटर जीन के साथ भी हुआ है जिसकी वजह से यह वैश्विक स्तर पर विवाद का मुद्दा बन गया है। इस तरह के जीन से एक जो सबसे बड़ी समस्या हो सकती है, वह यह है कि यदि सम्पूर्ण विश्व में एक समान जीन वाली फसलें उगाई जाने लगीं तो विविधता समाप्त हो जाएगी तथा फसलों के लुप्त होने का खतरा बढ़ जाएगा।

टर्मिनेटर जीन युक्त बीजों को बिक्री से पूर्व टेट्रासाइक्लीन के संपर्क में लाया जाता है। पर्यावरणविदों का मानना है कि टेट्रासाइक्लीन युक्त बीजों को बार-बार बोए जाने से मृदा में उपस्थित लाभप्रद सूक्ष्म जीव नष्ट हो जाते हैं जिससे मृदा की उर्वरता घट जाती है।

डी.एन.ए. टीका *(DNA Vaccine)*

मनुष्य में विभिन्न रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता के विकास के लिए डी.एन.ए. टीके बनाए जाते हैं। ये टीके परंपरागत टीकों की तुलना में प्रभावशाली एवं सुरक्षित होने के साथ-साथ सस्ते भी होते हैं, क्योंकि इन टीकों में जीविणु या मृत रोगाणुओं (Pathogens) का प्रयोग न करके इनसे प्राप्त किए गए विशेष जीन का उपयोग शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली को सक्रिया बनाने के लिए किया जाता है।

किसी रोगाणु के विरुद्ध डी.एन.ए. टीका विकसित करने के लिए सर्वप्रथम उस रोगाणु के उस जीन की पहचान की जाती है जो प्रतिजन (Antigen) की तरह कार्य करने वाले प्रोटीन को कूटबद्ध (Coded) करता है। ये जीन जीवाणु (Vacteria) से प्राप्त किए गए प्लाज्मिड नामक डी.एन.ए. की छोटी शृंखला में समाहित करा दिए जाते हैं। इस तरह से तैयार प्लाज्मिड ही डी.एन.ए. टीके होते हैं। डी.एन.ए. टीका एक घोल के माध्यम से अथवा सूई द्वारा त्वचा की कोशिकाओं या माँसपेशियों की कोशिकाओं में प्रवेश कराया जाता है। इन टीकों के प्रयोग से किसी अनैच्छिक संक्रमण की आशंका भी नहीं रहती क्योंकि डी.एन.ए. टीके में रोगाणु को पुन: उत्पन्न कर सकने वाले जीव नहीं होते हैं।

डी.एन.ए टीको ने अब ऐसी बीमारियों को भी साध्य बना दिया है, जिन्हें अब तक असाध्य माना जाता रहा है। उदाहरणस्वरूप वैज्ञानिकों ने 'प्रोटिएज इनहिबिटर' नामक ऐसी दवा की खोज शुरू की है जो एड्स के विषाणुओं को रोगी की कोशिकाओं के साथ संबंध नहीं बनाने देती है।

डी.एन.ए. टीका के लाभ *(Advantages of DNA Vaccines)*

(i) डी.एन.ए. टीके अत्यधिक स्थिर एवं सुरक्षित होते हैं।
(ii) डी.एन.ए. टीके दीर्घकाल तक रहने वाली प्रतिक्रिया उपलब्ध कराते हैं।
(iii) इन टीकों का ठोस अथवा घोल के रूप में भण्डारण किया जा सकता है।
(iv) इस तरह के समस्त टीके एक ही तरह की तकनीक से बनाए जा सकते हैं।

बायो रेमेडिएशन *(Bio-Remediation)*

बायो रेमेडिएशन एक ऐसी तकनीक है जिसमें सूक्ष्म जीवों (Micro Organism) का प्रयोग कर पर्यावरणीय प्रदूषकों को कम करने या रोकने का कार्य किया जाता है। इसके अंतर्गत पर्यावरण से प्रदूषकों को दूर करने के साथ-साथ प्रदूषित जगहों को उसके पूर्व रूप में लाया जाता है तथा भविष्य में होने वाले प्रदूषण की रोकथाम की जाती है।

यह तकनीक मुख्यत: इस आधार पर कार्य करती है कि सूक्ष्म जीवों में जैविक यौगिकों को नष्ट करने की असीमित क्षमता होती है। अनुसंधान के तौर पर बायो रेमेडिएशन का व्यापक रूप से प्रयोग मरुस्थलीकरण को रोकने, वैश्विक जलवायु परिवर्तन को कम करने एवं पदार्थों के जीवन चक्र को उनके प्राकृतिक रूप में बनाये रखने के लिए किया जा रहा है। साथ ही इस दिशा में ऐसे सूक्ष्म जीवों के विकास पर बल दिया जा रहा है जो मरुस्थलीकरण की प्रक्रिया को विपरीत दिशा में मोड़ने में सहायता करें।

इकाई-2.3

जैव-प्रौद्योगिकी में नवीन विकास

(New Developments in Bio-Technology)

1. **जीन पेटेंट (Gene Patenting):** किसी जीव विशेष के एक विशिष्ट डीएनए अनुक्रम का पेटेंट किया जाना जीन पेटेंट कहलाता है। मानव जीन क्रम को अलग करने के लिए शोध कार्य चल रहा है ताकि इसके जरिए रोगों का पता लगाया जा सके। यह जानने का प्रयास किया जा रहा है कि जीन किस प्रकार कार्य करते हैं, अर्थात् क्या इनके कारण कोई बीमारी होती है या नहीं?

   जीन पेंटेंट में तीन चरण अपनाए जाते हैं-

   (i) पता लगाया जाना (Diagnostic)
   (ii) पदार्थ के संघटक (Compositions of Matter)
   (iii) प्रकार्यात्मक उपयोग (Functional Application)

   (i) **पता लगाया जाना (Diagnostic):** इसके अंतर्गत व्यक्ति में रोग उत्पन्न करने वाले जीन की पहचान की जाती है। उदाहरण के तौर पर प्रसिद्ध फिल्म अभिनेत्री एंजेलीना जोली ने माइरीयाड परीक्षण (Myriad Test) से जब यह जानकारी ली कि उनके शरीर में स्तन कैंसर या अंडाशय कैंसर के जीन (BRCA) हैं तो उन्होंने डबल मैस्टेक्टॉमी (Double Mastectomy) सर्जरी करवाई। माइरीयांड जेनेटीक्स कंपनी ने अपने पेटेंट के आधार पर यह दावा किया कि केवल उसी के पास बीआरसीए जीन (Gene BRCA) के परीक्षण का विशिष्ट अधिकार है। इसे रोग जीन पेटेंट भी कहा जाता है। यह मामला कुछ दिनों पूर्व विवादग्रस्त रहा क्योंकि सामान्यत: यह माना जाता है कि प्रकृति के कच्चे उत्पाद (Raw Product) का पेटेंट नहीं किया जाना चाहिए।

   (ii) **पदार्थ के संघटक (Compositions of Matter):** किसी पदार्थ के मानव आनुवंशिक अवयवों के पेटेंट रसायनों और तकनीकों से सम्बद्ध होते हैं। उदाहरण के लिए मानव इंसुलिन, मानव वृद्धि हार्मोन और अन्य अनेक प्रोटीन जिन्हें मानव रक्त या मूत्र से अलग किया जा सकता है, उनका पेटेंट हो सकता है।

   (iii) **प्रकार्यात्मक उपयोग (Functional Application):** जीन पेटेंट का अंतिम पहलू जीन के प्रकार्यात्मक उपयोग से जुड़ा है। ये पेटेंट किसी रोग या अन्य शारीरिक एवं कोशिकीय कार्यों में जीन की भूमिका का पता लगाने से सम्बद्ध होते हैं।

2. **पार्कीन (Parkin):** पार्कीन नामक एक विशिष्ट प्रोटीन पर शोध कार्य चल रहे हैं। यह जानकारी मिली है कि इस प्रोटीन की कार्यशैली में कमी के कारण तंत्रिका कोशिकाएँ नष्ट होने लगती हैं। यह स्थिति पार्किंसन रोग में देखी जाती है। एक अन्य शोध में यह भी पता चला है कि टीबी रोग में भी पार्कीन प्रोटीन की कार्यप्रणाली का प्रभाव पड़ता है। यह शोध किया गया है कि 'पार्किन' प्रतिरक्षी कोशिकाओं (माइक्रोफेज) के उपयोग से टीबी के लिए उत्तरदायी जीवाणु को नष्ट कर देता है। यह जीवाणु जब माइक्रोफेज पर प्रभाव डालता है तो माइक्रोफेज में निहित कोश इसे अपने में समाहित (engulf) कर लेता है।

3. **एमआईजी6 (MIG6):** यह सर्वविदित है कि हमारे संपूर्ण जीवन काल में शरीर के अन्दर की कोशिकाएँ सामान्य तौर पर नष्ट होती रहती हैं। यदि कोशिकाएँ नष्ट न हों और ये बहुगुणित होती जाएँ तो ये ट्यूमर का रूप ले सकती हैं। यह स्थिति कैंसर का कारण बनती है।

   सामान्य तौर पर शरीर के अंदर कोशिकाओं में होने वाली जैव रासायनिक प्रक्रियाएँ इन कोशिकाओं के स्वत: नष्ट होने में सहायक होती हैं।

   इन जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं में MIG6 नामक एक प्रोटीन की महत्त्वपूर्ण भूमिका का पता चला है। यह खोज की गई है कि MIG6 प्रोटीन एपीथेलियल (Epithelial) कोशिकाओं को नष्ट करने में सहायक होता है। अत: इनके बहुगुणित होकर ट्यूमर बनने की संभावना कम होती जाती है। MIG6 एक अंतराकोशिकीय संवेदक (Intracellular Sensor) के रूप में कार्य करता है जो कि एपीडर्मल ग्रोथ फैक्टर (EGF) नामक प्रोटीन की अनुपस्थिति का पता लगाता है और ऐसी स्थिति में MIG6 कोशिकाओं को नष्ट होने को प्रेरित करता है।

   उल्लेखनीय है कि EGF नामक प्रोटीन की ही जैव-रासायनिक प्रक्रियाओं (Epithelial Homeostasis) में प्राथमिक भूमिका होती है।

   शोध में यह जानकारी मिली है कि अनेक मानवीय एपीथेलियल (फेफड़ा, अग्न्याशय, स्तन एवं चर्म) कैंसर में MIG6 की उपयुक्त कार्यशैली की कमी रहती है।

4. **miRNA:** सामान्य तौर पर RNA की भूमिका प्रोटीन निर्माण की होती है। माइक्रो आर.एन.ए (miRNAs) पादपों और जन्तुओं में पाए जाने वाले ऐसे न्यूक्लिओटाइड आर.एन.ए. क्रम हैं जो प्रोटीन को कूटबद्ध (encode) नहीं करते बल्कि जीन विनियमन (gene regulation) में सहयोगी होते हैं और लगभग सभी जैविक प्रक्रियाओं में कार्य करते हैं।

   माइक्रो आर.एन.ए. लगभग सभी कोशिकाओं में पाए जाते हैं और प्रत्येक कोशिका में 10 से 100 जीनों (genes) को विनियमित करते हैं। इन आर.एन.ए. का उपयोग जीन को रोगों से लड़ने में सक्षम बनाने में भी किया जा सकता है। इस प्रकार ये थेराप्यूटिक पोटेंशियल (therapeutic potential) के रूप में भी कार्य कर सकते हैं।

5. **मेटैस्टेसिस स्तंभ कोशिका (Metastasis Stem Cell):** कैंसर कोशिकाएँ जो मूल ट्यूमर से टूटकर रक्त प्रवाह में प्रवेश करती हैं वे मेटैस्टेसिस स्तंभ कोशिकाओं के विकास के लिए उत्तरदायी होती हैं। ये द्वितीयक ट्यूमर ही कैंसर जनित मृत्यु का कारण बनते हैं। प्रायः रोगी के रक्त में उपस्थित सर्कुलेटिंग ट्यूमर सेल (CTC) रोग के क्षीण पूर्वानुमान से सम्बद्ध होते हैं।

   पहले यह समझा जाता था कि कुछ सर्कुलेटिंग ट्यूमर सेल ही विभिन्न अंगों में द्वितीयक ट्यूमर (Secondary Tumor) बनाते हैं क्योंकि अनेक रोगियों के रक्त में कैंसर कोशिकाओं की उपस्थिति के बावजूद इनमें मेटैस्टेसिस स्तंभ कोशिकाओं का विकास नहीं होता है।

   अब यह प्रमाणित किया गया है कि CTC मेटैस्टेसिस स्तंभ कोशिकाओं को धारित (Contain) करती हैं।

   मेटैस्टेसिस स्तंभ कोशिकाओं की जाँच में यह पता चला है कि तीन पृष्ठीय अणुओं (Three Surface Molecules : Triple Positive Cells) से युक्त ये कोशिकाएँ कुल CTC के 0.6 से 33% होती हैं। ये अणु कैंसर हो सकने की संभावना जताते हैं। इस प्रकार, ये बायोमार्कर की भाँति कार्य करते हैं। जाँच के दौरान देखा गया है कि रोग का असर बढ़ने की स्थिति में ट्रिपल पॉजिटिव कोशिकाओं की संख्या बढ़ती है जबकि CTC की कुल संख्या नहीं बढ़ती।

6. **डी.एन.ए. एडीटिंग की नई तकनीक (New Technology of Gene Editing):** वैज्ञानिकों ने डीएनए एडीटिंग की नई तकनीक का पता लगाया है। इस शोध में TALE (ट्रांसक्रीप्शन - एक्टीवेटर-लाइक इफेक्टर्स) नामक डीएनए बाइंडिंग प्रोटीन का उपयोग किया गया है। जीव वैज्ञानिक इस प्रोटीन का उपयोग कोशिकाओं में निहित जीनों के अध्ययन में करते हैं। इस प्रोटीन का इस्तेमाल जैव प्रौद्योगिकीय और चिकित्सकीय अनुप्रयोगों में भी किया जाता है।

   ये डिजाइनर TALE कुछ पादप संक्रमणकारी जीवाणु से उत्पन्न होने वाले प्राकृतिक TALE प्रोटीनों पर आधारित होते हैं। वैज्ञानिकों ने पाया कि वे TALE प्रोटीनों के डीएनए भक्षणकारी हिस्से (DNA Grabbing Segment) में परिवर्तन कर इसे इच्छित डीएनए क्रम से जोड़ सकते हैं। इस डीएनए बाइंडिंग हिस्से (DNA Binding Segment) को दूसरे प्रोटीन हिस्से से जोड़कर इससे इच्छित कार्य करवाया जा सकता है।

7. **जीन मैपिंग (Gene Mapping):** जीन मैपिंग या जीनोम मैपिंग से तात्पर्य डीएनए अंश को निरूपित करने वाले जेनेटिक मानचित्र (Genetic Map) से है।

   सामान्यतः गुणसूत्रों पर जीनों या डीएनए अनुक्रमों के क्रम व्यवस्था को ग्राफ रूप में दर्शाया जाना जेनेटिक मानचित्रण कहा जाता है। इसके जरिए किसी जीन या जीनों के वर्ग की स्थिति का पता लगाया जा सकता है और इनकी पहचान की जा सकती है।

   जेनेटिक मानचित्रण सम्बद्ध तकनीकी विकास की सहायता से व्यावहारिक तौर विभिन्न जटिल बीमारियों की पहचान की जा सकती है। तदनुरूप वांछित दवा की खोज भी की जा सकेगी। लेकिन इस विकास से नैतिक प्रश्न भी उभरता है। जैसे कोई व्यक्ति यह इच्छा भी व्यक्त कर सकता है कि वह अपने शरीर में निहित जीनों का मानचित्रण प्राप्त न करे ताकि किसी संभावित बीमारी के अनुमान से वह भयभीत न हो।

   पुनः जीन मानचित्रण से सम्बद्ध एक अन्य पहलू यह है कि इस मानचित्र के अधिकांश भागों के बारे में अनभिज्ञता प्रतीत होती है। एक ओर जहाँ जीन शरीर के आवश्यक अवयव प्रोटीन के निर्माण का विनियमन करते हैं वही प्रोटीन कूटयुक्त जीन (Protein Coding Genes) पूरे मानव जीनोम का मात्र 1.5% दर्शाते हैं। अधिकांश गतिविधियाँ शेष 98.5% जीनों द्वारा संपन्न की जाती हैं।

   जीनोमिक डीएनए अनुक्रम सम्बद्ध जानकारियाँ पूरी करने के साथ ही जेनेटिक मानचित्र पूरी तरह तैयार किया जा सकता है। मानचित्रण के दौरान डीएनए अंश छोटे-छोटे जोड़ों (Tags) में दर्शाए जाते हैं। ये जोड़े या तो जेनेटिक मार्कर (Genetic Marker) होते हैं या डीएनए काटने वाले एंजाइम (DNA – Cutting Enzyme) के विशिष्ट प्रकार।

   जेनेटिक मानचित्रण में जीनोम से सम्बद्ध अनुक्रम निर्धारित करने के लिए विशिष्ट प्रकार के जेनेटिक तकनीक का उपयोग किया जाता है। ये तकनीक पेडिग्री एनालिसिस (Pedigree Analysis) और ब्रीडिंग एक्सपेरिमेंट (Breeding Experiment) कहलाते हैं।

8. **स्तंभ कोशिका अनुसंधान (Stem Cell Research):** स्तंभ कोशिका अनुसंधान आजकल चर्चा का विषय बना हुआ है। यह सर्वविदित है कि स्तंभ कोशिका ऐसी कोशिकाएँ होती हैं जिनमें शरीर के किसी भी अंग की कोशिका विकसित करने और अन्य प्रकार की कोशिकाओं में परिवर्तन की क्षमता पायी जाती है।

वस्तुत: भ्रूण स्तंभ कोशिकाओं के अनुसंधान को लेकर विवाद की स्थिति दिखाई देती हैं। इसके पीछे तर्क यह दिया जा रहा है कि भ्रूण का विकास केवल स्तंभ कोशिकाओं को प्राप्त करने के लिए करना तथा बाद में उसे नष्ट कर देना हत्या के समान है। इस तर्क को मानने वालों का मत है कि यह स्थिति मानव जीवन के मूल्यों पर प्रश्न चिह्न लगाती है। जबकि दूसरी ओर इस अनुसंधान के समर्थकों का मत है कि भ्रूणीय स्तंभ कोशिका का उपयोग बीमारियों की चिकित्सा के लिए उपयोगी उपचार तंत्र विकसित करने में किया जा सकता है।

भ्रूण या निषेचित अंडे को मानव स्वरूप माना जाए या नहीं, यही प्रश्न दोनों विरोधियों के बीच मतविभिन्नता का कारण है। बहरहाल, विगत दिनों वैज्ञानिकों ने क्लोन्ड मानव भ्रूण से स्तंभ कोशिकाएँ प्राप्त करने में सफलता पायी। इससे पार्किंसन रोग और मधुमेह जैसे रोगों के समुचित उपचार का रास्ता मिल सकेगा।

चूंकि स्तंभ कोशिकाएँ शरीर के किसी भी कोशिका में परिवर्तित हो सकती हैं अत: वैज्ञानिक इनका उपयोग बीमारियों के उपचार में करने की अपेक्षा करते रहे हैं।

वैज्ञानिकों ने रोगी का डीएनए वहन करने वाले स्तंभ कोशिकाओं से ऊतक बनाने की विधि सुझायी। यदि रोगी का डीएनए मानव अंडे में स्थानांतरित किया जाए तो वह प्रारंभिक भ्रूण में परिवर्तित हो सकता है और इस भ्रूण से प्राप्त स्तंभ कोशिकाएँ जेनेटिक सुमेलन (Genetic Match) प्रदान कर सकती हैं। इस प्रकार, इन स्तंभ कोशिकाओं से निर्मित ऊतकों का उपयोग रोगियों के लिए किया जा सकता है।

परन्तु यहीं पर मतांतर की स्थिति बन जाती है कि भ्रूण से स्तंभ कोशिकाओं को निकालकर इस भ्रूण को नष्ट कर देना नैतिक मूल्यों के विरुद्ध है।

दूसरा मुद्दा यह भी है कि अधिकांश स्तंभ कोशिका अनुसंधान निजी जैविक और दवा कंपनियों द्वारा किया जा सकता है। इन कंपनियों के उत्पाद बाजार में अधिक मूल्यों पर उपलब्ध होंगे। अत: इन्हें धनी वर्ग ही प्राप्त कर सकेगा जबकि निर्धन इनसे अछूते रह सकते हैं।

9. **एलिसा (ELISA):** इसका पूरा नाम एंजाइम लिंक्ड इम्यूनोसॉरबेंट ऐसे है। किसी पदार्थ की पहचान के लिए इस परीक्षण में प्रतिजैविक एवं वर्ण परिवर्तकों का उपयोग किया जाता है।

ELISA परीक्षण का उद्देश्य यह निर्धारित करना है कि किसी नमूने में विशेष प्रोटीन है या नहीं और यदि है तो कितनी मात्रा में। इस परीक्षण के जरिए यह निर्धारित किया जाता है कि किसी नमूने में कितने प्रतिजैविक (Antibody) हैं या किसी प्रतिजैविक से प्रोटीन कितनी मात्रा में घिरा है।

सामान्यत: HIV जाँच में प्रारंभिक परीक्षण के तहत ELISA का उपयोग किया जाता है। यह परीक्षण प्रतिजैविक-प्रतिजैविक सम्पर्क सिद्धांत (Antibody-Antibody Interaction) पर आधारित होता है। इस परीक्षण में रेडियोसक्रिय पदार्थों के उपयोग की आवश्यकता नहीं होती है।

HIV जाँच के अतिरिक्त टीबी में माइकोबैक्टीरियम प्रतिजैविकों की जाँच, मल में रोटावायरस की जाँच, सेरम (Serum) में हेपेटाइटिस बी मार्कर की जाँच में भी ELISA परीक्षण का उपयोग किया जाता है।

10. **एमनियोसेन्टेसिस (Amniocentesis):** यह एक चिकित्सकीय प्रविधि है जिसे अम्नियोटिक फ्लूयड टेस्ट या एएफटी भी कहा जाता है। प्रसव पूर्व गुणसूत्रों में असमान्यता की स्थिति की जाँच और भ्रूणीय संक्रमण की जाँच में इस प्रविधि का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग लिंग निर्धारण में भी किया जाता है।

चूंकि प्रसवपूर्व लिंग का पता लगाने में भी इस प्रविधि का उपयोग किया जाता है अत: कुछ देशों में यह प्रविधि वैधानिक प्रतिबंध का शिकार भी रही है।

माता के गर्भाशय में उपस्थित एमनियोटिक द्रव की जाँच इस प्रविधि में होती है। इस द्रव में भ्रूणीय ऊत्तक होता है। इससे पता चलता है कि भ्रूण का विकास हुआ है या नहीं या भ्रूण में स्वास्थ्य संबंधी समस्या या किसी प्रकार की असमान्यता की स्थिति बनी है या नहीं।

एमनियोसेन्टेसिस निम्नलिखित मामलों में जाँच प्रविधि के रूप में इस्तेमाल किया जाता है-

(i) डाऊन सिन्ड्रोम

(ii) तंत्रिकीय नली में विकृति

(iii) सिकल सेल एनीमिया (Sickle Cell Anemia), जिसमें व्यक्ति की लाल रक्त कोशिकाएँ अनियमित आकार की हो जाती हैं।

(iv) थैलेसीमिया, जब शरीर लाल रक्त कोशिकाओं का उपयुक्त निर्माण नहीं कर पाता है।

(v) पटाउ सिन्ड्रोम, जब अतिरिक्त गुणसूत्रों के कारण नवजात बच्चा कुछ ही दिनों तक जीवित रह पाता है।

प्राय: गर्भधारण के 15 वें सप्ताह के दौरान एमनियोसेन्टेसिस जाँच का उपयोग किया जाता है। यह कोई नियमित जाँच कार्य नहीं है। वस्तुत: यह जाँच केवल उन्हीं माताओं में कराया जाता है जिनके बच्चों में गंभीर बीमारी की संभावना व्यक्त की जाती है।

11. **दवा विकास में जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology in Drug Development):** दवाओं के विकास और इनके निर्माण में लगने वाली लागत को कम करने के आलोक में जैव प्रौद्योगिकी का सफल उपयोग किया जा सकता है। आज अनेक दवा एवं जैव प्रौद्योगिकी फर्म इस क्षेत्र में आगे बढ़ रहे हैं ताकि दवाओं तक लोगों की सुगम पहुँच बन सके।

सामान्यत: दवा कंपनियों के समक्ष यह चुनौती होती है कि हानिकारक अणुओं (जो किसी बीमारी में भूमिका निभाते हैं) की पहचान समय रहते की जा सके। दवा की खोज में समय की भी महत्त्वपूर्ण भूमिका होती है। केवल जीनोमिक विधियाँ दवा विकास की लागत और समय में कटौती नहीं कर सकती हैं। अत: जैव प्रौद्योगिकीय प्रविधियों का इस्तेमाल इस मद्देनजर लाभकारी हो सकता है। उपयुक्त ड्रग डिजाइन, कॉम्बिनेटोरियल रसायन और कम्प्यूटर के जरिए इन सिलिको प्रयोग (in silico expreiment) जैसे तकनीकों की सहायता से नए ड्रग की खोज की जा रही है। नवीन उपकरणों और विधियों के जरिए शोधकर्ता कोशिकाओं में जैव रासायनिक प्रक्रियाओं के प्रति समझ विकसित करने में सक्षम हो सके हैं।

अब दवा कंपनियाँ एवं जैव प्रौद्योगिकीय कंपनियाँ यह संभावना जता रही हैं कि मानव एवं अन्य जीनोमों के अध्ययन से आगामी दशक में ड्रग खोज क्षेत्र में सहजता आएगी तथा जटिल बीमारियों की चिकित्सा सुगम हो सकेगी। दवा निर्माताओं ने हाई थ्रूपुट स्क्रीनिंग (HTS) प्रणाली का विकास किया है, जिसमें अर्द्ध स्वचालित कार्य स्थल से लेकर पूर्णत: स्वचालित रोबोटिक प्रणालियों का उपयोग किया जा सकता है।

अब रोबोटिक कार्य के जरिए एक बार में बड़ी मात्रा में प्रोटीनों की क्षमता की जाँच की जा सकती है। अब प्रोटीन संरचना की जानकारी प्राप्त कर छोटे कार्बनिक अणुओं का डिजाइन तैयार करने में भी सहुलियत होगी।

एकल न्यूक्लिओटाइड पॉलीमॉरफिज्म तथा प्रोटियोमिक्स शोध में ज्यामितीय विस्तार के माध्यम से दवा क्षेत्र में विकास को प्रोत्साहन मिला है।

दवा खोज में इलेक्ट्रॉनिक लेबोरेटरी नोटबुक की सहायता भी ली जा रही है। इनमें विद्यमान स्थानीय आँकड़े और वेब आधारित दस्तावेज दवा विकास में शोधकर्ताओं को वांछित सूचना प्रदान करते हैं।

अनुप्रयोग: जैव प्रौद्योगिकी की सहायता से दवा निर्माण करने वाली कंपनी टीजी थेराप्यूटिक्स (TGTX) ने कैंसर उपचार और क्रोनिक लिम्फोसाइटिक ल्यूकेमिया (CLL) और नॉन- हॉकिन्स लिम्फोमा (NHL) के उपचार के लिए दवाओं का विकास किया है। कंपनी ने TG TX$_{1101}$ या यूट्रूक्सिन (Utuxin) नामक उन्नत उपचार प्रणाली का विकास किया है। यह प्रणाली NHL से पीड़ित रोगियों के लिए सहायक है।

12. **इन्सुलिन निर्माण में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग (Use of Biotechnology in Insulin Formation):** औषधीय निर्माण में जैव प्रौद्योगिकी महत्त्वपूर्ण अनुप्रयोग पुनर्संयोजित डीएनए (R-DNA) का उपयोग किया जाता है। यह R-DNA मानव इंसुलिन उत्पादन के लिए ई-कोलाई जीवाणु का संवर्द्धन (Modification) करता है। सामान्यत: मधुमेह (Diabetes) से पीड़ित लोगों को दिए जाने वाले इंसुलिन का अधिकांश भाग जैव प्रौद्योगिकीय विधि से तैयार किया जाता है। अधिक मात्रा में मानव इंसुलिन बनाने के लिए जीवाणु की कोशिकाओं को आनुवंशिक स्तर पर रूपांतरित किया जाता है। पुन: इन्हें थेराप्यूटिक उपयोग के लिए परिशुद्ध किया जाता है। अब विश्व भर में लाखों लोग आनुवंशिक रुपांतरित इंसुलिन 'ह्यूमुलिन (Humulin)' का सेवन कर रहे हैं।

ह्यूमुलिन का उपयोग करने से प्रतिजैविक के निर्मित होने की संभावना कम होती है और मधुमेह पीड़ितों में सूजन कम होती है। आजकल खमीर की कोशिका में संश्लेषित मानव इंसुलिन का निर्माण किया जा रहा है। चूंकि खमीर बहुकोशिकीय जीव होते हैं अत: वे पूरी तरह त्रिविमीय संरचना वाले ह्यूमुलिन अणु का स्राव करते हैं।

परन्तु ह्यूमुलिन का सेवन करने वाले रोगियों के एक वर्ग ने आशंका जतायी है कि इस सेवन के कारण उनमें हाइपरग्लाइकेमिक जटिलता (Hyperglycaemic Complication) की स्थिति बनी है। बहरहाल ह्यूमुलिन का सेवन करने वालों की संख्या अभी बढ़ रही है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

13. इन्टरफेरॉन: इन्टरफेरॉन बीटा 1a एक दवा है जिसका उपयोग मल्टीपल स्लीरोसिस (Multiple Sclerosis) रोग के उपचार के लिए किया जाता है। इस दवा का निर्माण रूपांतरित ई-कोलाई से किया जाता है। इन्टरफेरॉन की बिक्री एवोनेक्स (Avonex) और रेबीफ (Rebif) नाम से की जाती है।

इन्टरफेरॉन मस्तिष्क के सूजे हुए (Inflammated) कोशिकाओं की संख्या कम करने में सहायक होता है। यह तंत्रिकीय सूजन में कमी लाता है। इन्टरफेरॉन के तीन वर्गों (1) अल्फा, (2) बीटा और (3) गामा की पहचान की गई है। व्यावसायिक आधार पर पुनर्संयोजित डीएनए तकनीक (R-DNA) के जरिए ह्यूमन इन्टरफेरॉन का निर्माण किया जाता है।

इन्टरफेरॉन विषाणु, जीवाणु जैसे सूक्ष्म जीवों के प्रति प्रतिरक्षा प्रणाली विकसित कर सकते हैं। ये प्रत्यक्ष रूप से विषाणु या कैंसर कोशिकाओं को समाप्त नहीं करते, बल्कि ये प्रतिरक्षा प्रणाली को प्रोत्साहित करते हैं तथा कैंसर कोशिकाओं की वृद्धि कम करते हैं।

14. प्रतिजैविक (Antibiotic): ये ऐसी दवाएँ हैं जिनका उपयोग जीवाणुओं को नष्ट करने या इनकी वृद्धि नियंत्रित करने में किया जाता है। जीवाणु से होने वाले संक्रमण से सुरक्षा में इनका उपयोग होता है।

विदित हो कि मानव शरीर को दुष्प्रभावित करने वाले जीवाणु यदि शरीर में बहुगुणित होने लगें तब शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली कमजोर हो सकती है। इन्हीं परिस्थितियों में प्रतिजैविक का उपयोग किया जा सकता है। उल्लेखनीय है कि निर्मित किया गया प्रथम प्रतिजैविक पेनिसीलीन था।

कुछ प्रमुख प्रतिजैविक जिनका उपयोग किया जाता है, वे हैं-

1. एटोवाक्यूओन (Atovaquone)
2. सल्फाडियाज़ाइन (Sulfa Diazine)
3. पाइरीमेथामाइन (Pyrimethamine)

15. यूथेनिक्स (Euthenics): 'यूथेनिक्स' मानव कार्यशैली में प्रकृति का अध्ययन करने की विधि है। इसके तहत संक्रामक रोग और परजीवी से रोकथाम, पर्यावरण, शिक्षा जैसे कारकों में कुछ सीमा तक परिवर्तन कर इन्हें अधिक उपयोगी बनाने का प्रयास किया जाता है।

यूथेनिक्स के जरिए निम्नलिखित प्रमुख गतिविधियाँ संपन्न की जाती हैं-

(i) नस्लीय प्रगति
(ii) वर्तमान पीढ़ी के लिए स्वास्थ्य जानकारियाँ प्रदान करना।
(iii) पर्यावरण जैसे बाह्य कारकों को नियन्त्रित कर मानव नस्ल की प्रगति में सहायता

16. यूफेनिक्स (Euphenics): व्यक्ति विशेष के जैविक विकास को रूपांतरित कर मानव प्रजाति में प्रगति का कार्य यूफेनिक्स के तहत किया जाता है। इस विधि के द्वारा रसायन की सहायता से जीन का प्रसवपूर्ण विनियमन किया जाता है।

यह जेनेटिक इंजीनियरिंग का एक सकारात्मक रूप है।

यूफेनिक्स के प्रारंभिक अनुप्रयोगों के तहत फोलिक अम्ल युक्त विटामिन का उपयोग किया गया। इसके तहत गर्भावस्था के दौरान तंत्रिका नली विकृति को दूर किया गया।

17. ग्लाइबेरा एलिपोजीन (Glybera Alipogene): यह जीन उपचार की एक विधि है। इसका उपयोग अग्न्याशय में होने वाले सूजन को समाप्त करने के लिए किया जाता है।

इस जीन उपचार में एडीनो - एसोसिएटेड वायरस (AAV) वाहक का उपयोग किया जाता है। AAV प्रोटीन शेल के जरिए कोशिका में नवीन जीन प्रवेश कराया जाता है। इस जीन रोग की चिकित्सा में लाइपोप्रोटीन लाइपेज (LPL) प्रोटीन का उपयोग किया जाता है। उल्लेखनीय है कि इस प्रोटीन की कमी के कारण ही अग्न्याशय में सूजन की स्थिति बनती है।

18. क्वाडरपल हेलिक्स डीएनए (Quadruple Helix DNA): वर्ष 1953 में वाटसन और क्रीक ने जीवन के रासायनिक कोड के रूप में द्विकुंडलित डीएनए संरचना की जानकारी दी थी। अब, इस वर्ष कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने चतुर्कुंडलित डीएनए संरचना (G-quadruplexes) का विकास किया है और दर्शाया है कि मानव जीनोम में इनकी उपस्थिति भी है। ये डीएनए के गुआनिन की प्रचुरता वाले भाग में पाए जाते हैं। यह जानकारी मिली है कि 4 गुआनिन को एक साथ बाँधे रखने में हाइड्रोजन-बंध (Hydrogen Bond) की महत्त्वपूर्ण भूमिका होती है। इस संबंध में अध्ययन किया जा रहा है कि (G-quadruplex) और डीएनए प्रतिकृति प्रक्रिया के बीच कोई सम्पर्क है या नहीं। G-quadruplex कोशिकाओं के डीएनए प्रतिकृति को रोकते हैं। इस प्रकार वे कोशिका विभाजन को रोकते हैं। वैज्ञानिकों का मत है कि इस खोज से कैंसर के प्रमुख कारण - कोशिकाओं के प्रसार को रोकने में सहायता मिलेगी।

19. जैव सूचना विज्ञान (Bio Informatics): जैव सूचना विज्ञान में जैविक आँकड़ों से सम्बद्ध अध्ययन किया जाता है। जैविक आँकड़ों का भंडारण, इनकी जानकारी प्राप्त करना, इन्हें एकत्र करना और इनका आकलन करना जैसे कार्य जैव सूचना विज्ञान के तहत किए जाते हैं।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358 59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

जैविक जानकारी की उपलब्धता के लिए सॉफ्टवेयर उपकरण का विकास जैव सूचना विज्ञान के अन्तर्गत होता है। इसके अन्तर्गत कम्प्यूटर विज्ञान, गणित और इंजीनियरिंग क्षेत्र की सहायता से जैविक आँकड़े इकट्ठे किए जाते हैं। इन आँकड़ों के भंडारण और व्यवस्थित रूप देने के लिए डाटाबेस और सूचना प्रणालियों का उपयोग किया जाता है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता, सॉफ्ट कम्प्यूटिंग, डाटा माइनिंग, प्रतिबिम्ब प्रसंस्करण, सिमुलेशन के जरिए जैविक आँकड़ों का आकलन करने में सहायता मिलती है। इस आकलन का उपयोग जटिल बीमारियों के लिए उत्तरदायी जीन-समूह का पता लगाने, औषधि निर्माण के लिए उपयुक्त अणुओं का डिजाइन तैयार करने, पौधे के जीन में परिवर्तन कर पुनर्संयोजी प्रोटीन का उपयोग मानव कल्याण में करने में किया जाता है।

भारत सरकार द्वारा संचालित जैव-सूचना विज्ञान संबंधी महत्त्वपूर्ण परियोजनाएँ *(Important projects Related to Bio Informatics Conducted by Government of India)*

1. सी-डैक (C-DAC) संस्था द्वारा ग्रिड एनेबल्ड जैव-सूचना विज्ञान संसाधनों (कम्प्यूटिंग पावर, डाटाबेस और सॉफ्टवेयर) को स्थापित किया जा रहा है। वर्तमान में स्मिथ वाटरमैन, ब्लास्ट, क्लस्टर, एम्बर आदि के साथ-साथ टेराफ्लॉप कम्प्यूटिंग पावर, 10 मेगाबाइट प्रति सेकंड बैंडविद्थ के भंडारण वाले टेराबाइट सहित डाटाबेस और सॉफ्टवेयर सी-डैक द्वारा उपलब्ध कराये जाते हैं।
2. आईआईटी, दिल्ली में एनेबल्ड प्रोटीन स्ट्रक्चर पूर्वानुमान सॉफ्टवेयर की परियोजना चल रही है। स्ट्रक्चर पूर्वानुमान के लिए वेब-इनेबल्ड संस्करण का सॉफ्टवेयर अब प्रयोगकर्ता समुदाय को नि:शुल्क उपलब्ध है। इस सॉफ्टवेयर का नाम 'भागीरथ सॉफ्टवेयर' है।
3. पादप और स्तनधारी, जीनोम बनाने के लिए प्रोटीन डिजाइन करने के लिए सॉफ्टवेयर उपकरण तैयार किया जा रहा है।

   उल्लेखनीय है कि डीएनए की मरम्मत में शामिल प्रोटीन समूहों सहित विभिन्न प्रोटीन समूहों में 'प्रोटीन-प्रोटीन और प्रोटीन-नाभिकीय अम्ल अंत:क्रियाओं' में जिंक फिंगर मोटिफ भाग लेते हैं। जिंक फिंगर (जेड एफ) मोटिफ डिजाइन का डाटाबेस विकसित करने हेतु जैव सूचना केंद्र, पांडिचेरी में एक परियोजना चलाई जा रही है। मानव जिनोम द्वारा कूटित (इनकोडिंग) सभी ज्ञात जीनों हेतु विशिष्ट और जीन विशिष्ट जेड एफ लक्ष्य स्थलों हेतु जेड एफ डिजाइन करने के लिए एक सॉफ्टवेयर विकसित किया जा रहा है।
4. जैव सूचना विज्ञान एवं सम्बद्ध जैव-प्रौद्योगिकी संस्थान, बंगलुरु में चल रहे एक कार्यक्रम का उद्देश्य ऐसा कम्प्यूटर कार्यक्रम विकसित करना है जिससे जीन के प्रोमोटर्स और अभिव्यक्ति पैटर्न का आकलन किया जा सके। कुछ ऊत्तकों का स्तनधारी जीन अभिव्यक्ति डाटाबेस पहले ही संकलित कर लिया गया है।
5. राष्ट्रीय अत: अनुशासनिक विज्ञान एवं तकनीकी संस्थान (तिरुअनंतपुरम) एक ऐसा कार्यक्रम कार्यान्वित कर रहा है जिसका लक्ष्य कैंसर सिमुलेशन हेतु भावी सॉफ्टवेयर प्लेटफार्म विकसित करना है। आधारभूत रोग प्रतिरोधी तंत्र के सिमुलेशन का एजेंट आधारित मॉडल पूरा कर लिया गया है। अब इसके सॉफ्टवेयर डिजाइन का कार्य चल रहा है।
6. भारत में विभिन्न संस्थानों में कृषि अनुसंधान एवं फसल की उत्पादकता में सुधार हेतु जैव सूचना विज्ञान के प्रयोग के संबंध में जागरूकता फैलाने एवं इसके कार्यान्वयन हेतु कुशलता में बढ़ोतरी के लिए उपागम परियोजना चल रही है। इसमें बीमारियों के उपचार का पता लगाने हेतु पौधों के आण्विक लक्षण निर्धारण, जीन के एल्गोरिद्म (Algorithm) के विकास, भारतीय आईसीआर गेहूँ जीनोटाइपों आदि से संबंधित डाटाबेस पर मुख्य रूप से फोकस किया जा रहा है।

विगत वर्षों में सिविल सेवा मुख्य परीक्षा में पूछे गए प्रश्न

1. अनेक खाद्य वस्तुओं में 'विपक्ष- वसाएँ (ट्रांस-फैट्स) होती हैं। आप इस शब्द से क्या समझते हैं? कौन से भारतीय खाद्य पदार्थों में 'विपक्ष वसाएँ' होती हैं? मानव स्वास्थ्य पर विपक्ष वसाओं के क्या निहितार्थ हैं? (वर्ष 2012/15 अंक)
2. सहायताप्राप्त जनन प्रौद्योगिकियों के संदर्भ में, भारत वाणिज्यिक किराया कोख (सरोगेसी) के एक केंद्र के रूप में उभर कर आया है। भारत में किराया कोख का नियंत्रण करने के लिए नियमन-निर्माण करने में कौन-कौन से जैविक विधिक एवं नैतिक मुद्दे विचार करने योग्य हैं? (वर्ष 2012/10 अंक)
3. जैव शिल्प विज्ञान का क्या आशय है? इसके महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों की चर्चा कीजिए। (वर्ष 2004/15 अंक)
4. "जैव-प्रौद्योगिकी धमाका भारत के लिए स्वर्णिम मार्ग खोल सकता है।" (वर्ष 2002/30 अंक)
5. भारत में जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में हुई मुख्य उपलब्धियों के बारे में एक संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत करें। (वर्ष 1991/40 अंक)
6. जैव-प्रौद्योगिकी के विकास से नवीन सूक्ष्म जीवों का उत्पादन हुआ है जो कि पहले प्रकृति में अज्ञात थे। इनके उपयोग क्या हैं? (वर्ष 1988/2 अंक)
7. एसीटीएन 3 जीन (वर्ष 2010/3 अंक)
8. डी.एन.ए. अंगुलि छापन और उसकी उपयोगिता। (वर्ष 2009/10 अंक)
9. मानव जीनोम परियोजना के उद्देश्यों एवं वर्तमान उपलब्धियों को स्पष्ट कीजिए। (वर्ष 2007/15 अंक)
10. जीनोम (वर्ष 2007/2 अंक)
11. उपचारात्मक क्लोनिंग क्या होता है? संक्षेप में उसकी विधि एवं सम्भाव्य अनुप्रयोगों का वर्णन कीजिए। (वर्ष 2005/15 अंक)
12. आनुवंशिकत: अपरिवर्तित बीज (वर्ष 2005/2 अंक)
13. 'हिमशीतित वीर्य प्रौद्योगिकी' तत्वों पर चर्चा कीजिए। 'भ्रूण अंतरण', 'ट्रांसजेनिक प्राणी', डी.एन.ए. पुनर्योजन तकनीकें क्या हैं? (वर्ष 2003/15 अंक)
14. मानवीय क्लोनिंग क्या है? क्या यह खतरनाक है या कि लाभदायक? चर्चा कीजिए। (वर्ष 2002/15 अंक)
15. मानवीय जीनोम की विवेचना कीजिए। (वर्ष 2000/10 अंक)

1. Many food items contain "trans fats". What do you understand by this term? Which Indian food items contain trans fats? What are the implications of trans fats on human health?(Year 2012/15 Marks)
2. In the context of Assisted Reproductive technologies, India has emerged as a hub of commercial surrogacy. What key biological, legal and ethical issues merit consideration while framing the regulation to govern Surrogacy in India? (Year 2012/10 Marks)
3. What is Biotechnology? Discuss the important applications of Biotechnology. (Year 2004/15 Marks)
4. "Bio-technology boom may pave a golden path for India." Discuss. (Year 2002/30 Marks)
5. Give a brief account of major achievements in the realm of biotechnology in India. (Year 1991/40 Marks)
6. Advances in biotechnology have led to the creation of new microorganisms previously unknown in nature. What are their uses? (Year 1988/3 Marks)
7. ACTN 3 gene (Year 2010/3 Marks)
8. DNA Finger Printing and its utility. (Year 2009/10 Marks)
9. Explain the objectives and the current achievements of human genome project. (Year 2007/15 Marks)
10. Genome (Year 2007/2 Marks)
11. What is therapeutic cloning? Describe briefly the method and its potential applications. (Year 2005/15 Marks)
12. Genetically modified seeds. (Year 2005/2 Marks)
13. Discuss the elements of 'frozen semen technology'. What are 'embryo transfer', 'transgenic animals', 'DNA recombinant technique'? (Year 2003/15 Marks)
14. What is human Cloning? Is it dangerous or Beneficial? Discuss. (Year 2002/15 Marks)
15. Discus Human Genome. (Year 2000/10 Marks)

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

16. ट्रांसजेनिक पौधे संकर पौधों से कैसे भिन्न हैं तथा आधुनिक कृषि में उनका क्या महत्त्व है? विस्तार से बताइए। (वर्ष 2000/10 अंक)
17. ह्यूमन जीनोम प्रोजेक्ट क्या है? उसके महत्त्व की संक्षेप में विवेचना कीजिए। (वर्ष 1999/20 अंक)
18. आनुवंशिक जीनोम प्रोजेक्ट क्या है? इसका महत्त्व क्यों बढ़ता जा रहा है? (वर्ष 1998/40 अंक)
19. बासमती चावल का एक रूपान्तर हाल के खबरों में क्यों था? (वर्ष 1998/6 अंक)
20. ट्रांसजेनिक जीव महत्त्वपूर्ण क्यों हैं। (वर्ष 1998/3 अंक)
21. ऊतक संवर्धन (टिशू कल्चर) क्या है? (वर्ष 1997/3 अंक)
22. पित्रैक (जीन) क्या है? यह कहाँ पाया जाता है? (वर्ष 1994/3 अंक)
23. भारत में आनुवंशिक संरक्षण गतिविधि की प्रमुख विशेषताओं का वर्णन कीजिए। (वर्ष 1993/40 अंक)
24. कृत्रिम बीज क्या हैं? (वर्ष 1993/3 अंक)
25. 'स्क्विड' क्या है? सीएसआईआर की प्रयोगशालाओं में से कौन-सी इस पर कार्य कर रही हैं। (वर्ष 1991/3 अंक)
26. राष्ट्रीय रासायनिक प्रयोगशाला ने पादप-प्रजनन के क्षेत्र में जो विशिष्ट उपलब्धि प्राप्त की है उसके महत्त्व को समझाइए। (वर्ष 1990/3 अंक)
27. 'आनुवंशिक कूट' की परिभाषा दीजिए। (वर्ष 1980/2 अंक)

16. How are transgenic plants different from hybrid plants and what is their relevance in modern agriculture? Elaborate. (Year 2000/15 Marks)
17. What is the Human Genome Project? Discuss briefly its importance. (Year 1999/20 Marks)
18. What is genetic engineering? Why is its getting increasingly important these days? (Year 1998/40 Marks)
19. Why was a variant of Basmati rice in news recently? (Year 1998/6 Marks)
20. Why are transgenic organisms important? (Year 1998/3 Marks)
21. What is tissue culture? (Year 1997/3 Marks), (Year 1997/3 Marks)
22. What is a gene? Where is it found? (Year 1997/3 Marks)
23. What is genetic conservation? Bring out the salient features of genetics conservation activity in India. (Year 1993/40 Marks)
24. What are synthetic seeds? (Year 1993/3 Marks)
25. What is SQUID? Which of the CSIR laboratories are working on it? (Year 1991/3 Marks)
26. Mention the breakthrough Made in NCL in the field of plant-genetics and explain its significance. (Year 1990/3 Marks)
27. Define genetic code. (Year 1980/2 Marks)

इकाई-3.1

कंप्यूटर एवं सूचना प्रौद्योगिकी
(Computer and Information Technology)

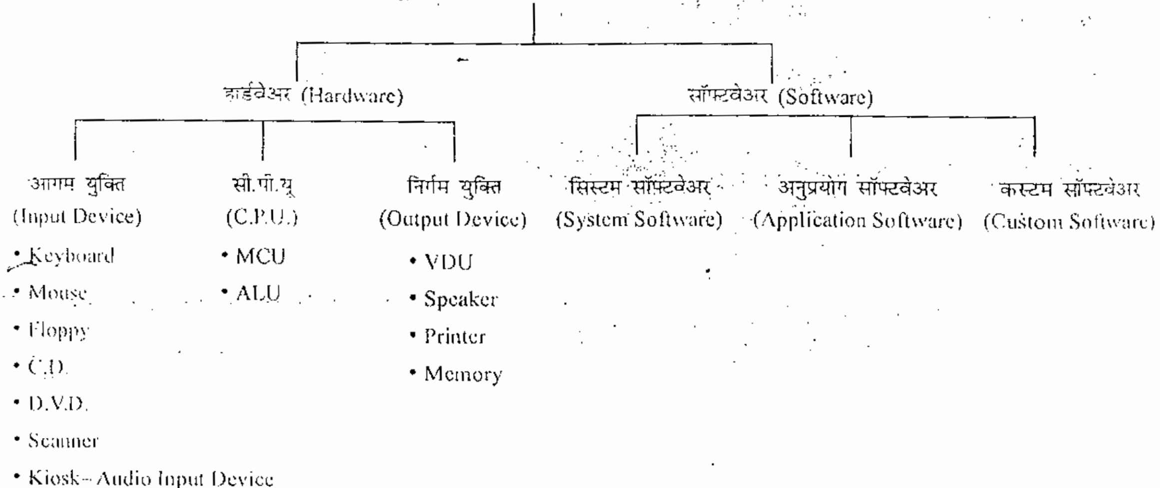
**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'कंप्यूटर' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

सूचना प्रौद्योगिकी वह प्रौद्योगिकी है जो कि सूचना के व्यवस्थापन में सहायक होती है। इस प्रौद्योगिकी का उपयोग मुख्य रूप से सूचना की प्राप्ति, संग्रह, अर्जन और प्रसार में होता है। दूसरे शब्दों में, सूचना प्रौद्योगिकी आधुनिकीकरण या विकास का पर्याय है। रेडियो, कंप्यूटर, सेल्युलर, उपग्रह संचार, प्रकाशीय तंतु, पेजिंग, लेजर, टेलीफोन इत्यादि ने सम्मिलित रूप से पूरे विश्व में सूचना-क्रांति का सूत्रपात किया है।

कंप्यूटर *(Computer)*

स्वचालित रूप से विभिन्न तरह के आँकड़ों को संसाधित, संचयित एवं पुनर्प्राप्त करने वाली इलैक्ट्रॉनिक संयंत्र संचालित युक्ति (Device) कम्प्यूटर कहलाती है। कंप्यूटर एक ऐसा यंत्र है जो गणितीय तथा अगणितीय दोनों तरह की सूचनाओं का विश्लेषण या गणना करता है। चार्ल्स बेवेज को कम्प्यूटर का जनक माना जाता है। 1833 में उन्होंने एक मशीन का आविष्कार किया, जिसे एनालिटिकल इंजन (Analytical Engine) नाम दिया। मार्क-1 (1937 में निर्मित) विश्व का पहला कंप्यूटर था। भारत में कंप्यूटर का विकास 1955 से किया जा रहा है। 'सिद्धार्थ' भारत का पहला कंप्यूटर था। कंप्यूटर का मुख्य कार्य आँकड़ों (डेटा) का संकलन, संचयन, संसाधन तथा उनका निर्गमन-पुनर्निर्गमन करना है।

कम्प्यूटर के भाग (Parts of Computer)



हार्डवेयर *(Hardware)*

कंप्यूटर आगम युक्ति (Input Device) से प्रश्न लेता है, सी.पी.यू (CPU–Central Processing Unit) में हल करता है और निर्गम युक्ति (Output Device) से परिणाम प्रस्तुत करता है।

फ्लॉपी डिस्क *(F.D.– Floppy Disk)*

फ्लॉपी डिस्क डिजिटल सूचनाओं की एक ऐसी इकाई है, जिसका प्रयोग कम्प्यूटर को विभिन्न सूचनाएँ देने के लिए किया जाता है।

सी.डी. *(C.D. – Compact Disk)*

यह भी डिजिटल सूचनाओं का ही एक अंतिम रूप है। आमतौर पर कंप्यूटर के लिए जिस C.D. का प्रयोग किया जाता है उसमें परिवर्तन करना संभव नहीं होता, जबकि फ्लॉपी डिस्क में परिवर्तन किया जा सकता है। इसकी क्षमता लगभग 700 मेगाबाइट होती

है। इसमें 4000 पृष्ठों तक की सूचनाएँ अंकित की जा सकती हैं। यह एक मेटालिक डिस्क है जिसमें लेजर किरणों के द्वारा आँकड़ों का संग्रहण किया जाता है।

डी.वी.डी. *(D.V.D. – Digital Versatile Disc)*

यह C.D. का ही विकसित रूप है, जिसमें सूचनाओं का भंडारण दोनों तरफ तथा अति संकलित रूप में किया जाता है। इसकी क्षमता लगभग 10 C.D. के बराबर या 11800 फ्लॉपी डिस्क के बराबर आंकी गयी है।

माउस *(Mouse)*

यह कंप्यूटर की आगम युक्ति (Input Device) की एक व्यवस्था है जिसका प्रयोग निश्चित विकल्पों में से किसी एक के चयन के लिए किया जाता है। इसका विकास विगत 4-5 वर्षों में तेजी से हुआ है।

सी.पी.यू *(C.P.U. – Central Processing Unit)*

इसके निम्नलिखित महत्त्वपूर्ण भाग हैं-

1. माइक्रो प्रोसेसर (Micro Processer)
2. स्मृति (Memory)
3. चिप (Chip)

1. **माइक्रो प्रोसेसर (Micro Processer):** यह कम्प्यूटर की 'केन्द्रीय प्रसाधक इकाई' (C.P.U. – Central Processing Unit) का वह भाग है, जो मूल रूप से सभी विश्लेषणात्मक कार्यो के लिए प्रमुख भूमिका निभाता है। छोटे कम्प्यूटर में एक ही 'माइक्रो प्रोसेसर' का प्रयोग किया जाता है, किन्तु विकसित कम्प्यूटरों में कई माइक्रोप्रोसेसर एक साथ कार्य करते हैं। किसी भी माइक्रोप्रोसेसर में मूलत: तीन इकाइयाँ होती हैं

   (i) A.L.U. (Arithmetic Logical Unit) (ii) Control Unit

   (i) A.L.U. (Arithmetic Logical Unit) – इसका कार्य, सभी तार्किक तथा गणितीय प्रक्रियाओं को सम्पन्न करना है।

   (ii) Control Unit – यह माइक्रोप्रोसेसर की सारी इकाइयों के बीच व्यवस्था बनाए रखती है।

   माइक्रोप्रोसेसर का प्रयोग न केवल कम्प्यूटरों बल्कि अन्य बुद्धिमान मशीनों में भी किया जाता है। जैसे - फज्जी लॉजिक पर आधारित वाँशिंग मशीन तथा माइक्रोवेव ओवन आदि।

2. **स्मृति (Memory):** C.P.U. का दूसरा विशेष महत्वपूर्ण अंग स्मृति (Memory) होता है, जिसे 'स्मृति इकाई' कहा जाता है। यह इकाई वही कार्य करती है, जो मस्तिष्क में स्मृति का होता है। यह दो तरह से कार्य करती है

   (i) नई सूचनाओं को एकत्रित करना,

   (ii) किसी भी विश्लेषण की प्रक्रिया में उन सूचनाओं को प्रस्तुत करना, जिनकी बार-बार जरूरत पड़ती है।

   कम्प्यूटर में स्मृति इकाई दो प्रकार की होती है–

   रैम *(RAM – Rendom Excess Memory)* इसे परिवर्तित किया जाना संभव है। कम्प्यूटर का प्रयोग करते हुए यह स्मृति लगातार कार्य करती है और यदि इसे संरक्षित (Save) न किया जाये तो यह कम्प्यूटर के बन्द होते ही लुप्त हो जाती है।

   रोम *(ROM – Read Only Memory)* यह वह स्मृति है जिसमें स्थाई रूप से अंकित सूचनाएँ सुरक्षित (Save) होती हैं। कम्प्यूटर प्रयोगकर्त्ता चाहकर भी इसमें परिवर्तन नहीं कर सकता, इसलिए इसे 'स्थायी स्मृति' भी कहा जाता है।

   इसके अतिरिक्त स्मृति के दो अन्य प्रकार भी होते हैं

   प्राथमिक स्मृति *(Primary Memory)*: प्राथमिक स्मृति का दूसरा नाम Hard Disc है। इसे ही विन्चेस्टर स्मृति (Vinchaster Memory) भी कहा जाता है। इसमें वे सूचनाएँ अंकित होती हैं जो कम्प्यूटर की मूलभूत कार्यप्रणाली के लिए आवश्यक मानी जाती हैं।

   द्वितीयक स्मृति *(Secondary Memory)*: द्वितीयक स्मृति वह स्मृति है जो किसी बाहरी पद्धति से कम्प्यूटर में प्रयुक्त की जाती है, जैसे Floppy Disk, C.D., D.V.D. इत्यादि।

3. **चिप** *(Chip)*: यह वह संरचना है, जिस पर कम्प्यूटर के एकीकृत परिपथ (Integrated Circuit) का निर्माण किया जाता है। कोशिश यह की जाती है कि चिप का आकार कम से कम हो तथा परिपथ की प्रकृति जटिल से जटिल हो। वर्तमान समय में चिप के लिए सिलिकॉन का प्रयोग किया जाता है। इसके प्रयोग से कम्प्यूटर के विकास में महत्त्वपूर्ण प्रगति हुई है। अब

प्रयास यह किया जा रहा है कि प्रोटीन से बनने वाली 'बायोचिप' का विकास किया जाए। इन चिपों के प्रयोग से न केवल परिपथों (Circuits) की मात्रा बढ़ायी जा सकेगी, बल्कि यह भी सम्भावना है कि मानव तन्त्रिका तन्त्र के संकेत सीधे कम्प्यूटर के द्वारा ग्रहण किये जा सकेंगे।

बिट्स एवं बाइट्स (*Bits & Bytes*)

कंप्यूटर की क्षमता का आकलन Bytes में किया जाता है। Bytes कम्प्यूटर में प्रयुक्त होने वाले एक कैरेक्टर को कहते हैं और ऐसा प्रत्येक कैरेक्टर मूलतः 8 Bytes से मिलकर बना होता है। कुछ बड़े कम्प्यूटरों में 1 Bytes में 32 Bits तक होने लगे हैं।

1 Kilo Bytes	=	1024 Bytes	–	2^{10}
1 Mega bytes	=	1024 K.B.	–	2^{20}
1 Gega Bytes	=	1024 M.B.	–	2^{30}
1 Terra Bytes	=	1024 G.B.	–	2^{40}

सॉफ्टवेयर (*Software*)

सॉफ्टवेयर (Software) कम्प्यूटर के उन प्रोग्रामों (Programs) को कहते हैं, जो कम्प्यूटर के संचालन को सम्भव बनाते हैं। ये तीन प्रकार के होते हैं:

(i) System Software
(ii) Application Software
(iii) Custom Software

(i) **System Software:** वह सॉफ्टवेयर, जो कम्प्यूटर की एक व्यवस्था का संचालन करता है। इसे 'बेसिक ऑपरेटिंग सिस्टम' भी कहते हैं। उदाहरण के लिए विन्डो, डॉस इत्यादि।

(ii) **Application Software:** वह सॉफ्टवेयर, जिसका प्रयोग किसी बड़े किन्तु विशेष कार्य के लिए किया जाता है। आमतौर पर ये ऐसे कार्यक्रम हैं जो कई अलग-अलग स्थानों पर एक ही तरह का कार्य करने के लिए प्रयुक्त होते हैं, जैसे – रेल आरक्षण में आदि।

(iii) **Custom Software:** किसी विशेष समस्या को सुलझाने के लिए जिस कार्यक्रम का प्रयोग किया जाता है, उसे Custom Software कहते हैं, जैसे किसी कार्यालय में काम करने वाले व्यक्तियों के कार्य तथा वेतन से सम्बन्धित परिगणना।

कंप्यूटर के प्रकार (*Types of Computer*)

कंप्यूटर को चार आधारों पर वर्गीकृत किया जा सकता है–

(i) मूल तकनीक के आधार पर – एनालॉग, डिजिटल, हाईब्रिड, आण्विक, क्वांटम तथा न्यूरो कंप्यूटर।

(ii) पीढ़ी के आधार पर पहली पीढ़ी, दूसरी पीढ़ी, तीसरी, पीढ़ी चौथी पीढ़ी एवं पाँचवीं पीढ़ी के।

(iii) क्षमता के आधार पर माइक्रो, मिनी, मेनफ्रेम, सुपर।

(iv) आकार के आधार पर – पॉमटॉप, लैपटॉप, डेस्कटॉप।

मूल तकनीक के आधार पर (*On the Basis of Basic Technique*)

एनालॉग कम्प्यूटर (*Analogue Computer*): यह कम्प्यूटर के विकास की आरम्भिक अवस्था है। इसकी मूल तकनीक यह है कि इसमें सारी प्रणाली मूलतः विद्युत के प्रवाह पर निर्भर करती है। इसमें कम्प्यूटर विद्युत वोल्टेज के परिवर्तन के आधार पर ही इनपुट संकेतों को ग्रहण करता है। इस पद्धति की समस्या यह है कि इसमें न केवल विद्युत प्रवाह पर जटिल नियन्त्रण रखना पड़ता है बल्कि मौसम व्यवधान भी इसमें समस्याएँ उत्पन्न करते हैं।

डिजिटल कम्प्यूटर (*Digital Computer*): डिजिटल कम्प्यूटर आधुनिक कम्प्यूटरों की मूल तकनीक का नाम है। इस पद्धति में कम्प्यूटर की सारी क्रियाविधि द्विआधारी (Binary) अंकों यानी 0, 1 पर आधारित होती है। इसके अन्तर्गत किसी भी कैरेक्टर (संकेत) को 8 द्विआधारी अंकों के माध्यम से व्यक्त किया जाता है। अंकों पर आधारित होने के कारण विद्युत के प्रवाह तथा मौसम आदि के व्यवधान इसके आउटपुट में कोई समस्या पैदा नहीं करते। वर्तमान समय में प्रयुक्त हो रहे 'पेन्टियम' आदि

कम्प्यूटर इसी डिजिटल पद्धति पर आधारित हैं। डिजिटल पद्धति में मूलतः 2 अंकों से सारी सूचनाओं को कूटबद्ध किया जाता है। इस प्रक्रिया से अंकों को केवल 2 अंकों के आधार पर ही परिवर्तित किया जाता है। इसके बाद इन्हीं अंकों को 8 बिट्स में परिवर्तित करके एक कैरेक्टर बनाया जाता है। डिजिटल पद्धति में न केवल इनपुट (Input) को ठीक वैसा का वैसा प्रस्तुत किया जा सकता है बल्कि मनचाहा परिवर्तन भी किया जा सकता है। स्पष्टता के साथ-साथ यह क्षमता इसे बेहतर तकनीक साबित करती है। 'एनीमेशन' आदि भी इसी तकनीक के विशेष परिणाम हैं।

संकर कम्प्यूटर *(Hybrid Computer)*: यह वह कम्प्यूटर है जिसमें एक साथ एनालॉग और डिजिटल तकनीक का प्रयोग किया जाता है। आमतौर पर ऐसे कम्प्यूटरों में अलग-अलग कार्यों को इन तकनीकों के आधार पर विभाजित किया जाता है।

आण्विक कम्प्यूटर *(Atomic Computer)*: 10,000 गीगा बाईट के बराबर सूचनाओं को संग्रहित करने की क्षमता वाले बैक्टीरियों-हार्डोप्सिन नामक इस प्रोटॉन से दस माइक्रो सेकेण्ड की क्षमता से कार्य लिया जा सकता है। आण्विक कम्प्यूटर में वर्तमान के सामान्य कम्प्यूटरों की अपेक्षा 10,000 गुना अधिक कार्य क्षमता होगी। यद्यपि ऐसे कम्प्यूटरों का विकास कार्य वर्तमान में शोध स्तर पर चल रहा है और इस बात की सम्भावना व्यक्त की गई है कि 21वीं सदी के अन्त तक इसका विकास कर लिया जायेगा।

क्वांटम कम्प्यूटर *(Quantum Computer)*: यह कम्प्यूटर विज्ञान के विकास की नई संकल्पना है जिसमें नाभिकीय विज्ञान तथा इलेक्ट्रॉनिक्स एक-दूसरे से जुड़ जाते हैं। यह वह कम्प्यूटर है जो क्वांटम भौतिकी के नियमों अर्थात् परमाणु की संरचना, गति और व्यवहार के आधार पर कार्य करता है। इन कम्प्यूटरों में इनपुट व आउटपुट प्रक्रियाओं के लिए Bits और Bytes के स्थान पर परमाणु की गति को आधार बनाया जाता है। ऐसे कम्प्यूटरों का विचार सर्वप्रथम 1997 ई. में आया था और इसका पहला प्रयोग मिशिगन विश्वविद्यालय में सफलतापूर्वक किया जा चुका है। यदि क्वांटम कम्प्यूटर व्यावहारिक रूप से सफल हो जाते हैं तो ये न केवल एक साथ लाखों कागजों को पढ़ सकेंगे बल्कि वर्तमान कम्प्यूटरों की तुलना में इनके कार्य की गति भी कई गुना अधिक हो जाएगी। ऐसा माना जा रहा है कि भविष्य के कम्प्यूटर जो जटिल से जटिल गणनाओं को भी एक सेकेण्ड के खरबवें हिस्से में पढ़ेंगे, क्वांटम तकनीक पर ही आधारित होंगे। इनसे नाभिकीय विज्ञान के साथ-साथ अन्य विषयों में भी क्रान्तिकारी परिवर्तन होने की सम्भावना व्यक्त की गयी है।

न्यूरो कम्प्यूटर *(Neuro Computer)*: न्यूरो कम्प्यूटर कम्प्यूटर विज्ञान के भविष्य का एक महत्त्वपूर्ण चरण है, जहाँ इलेक्ट्रॉनिक्स जीव विज्ञान से सम्बन्धित हो जाती है। न्यूरो कम्प्यूटर की क्रियाविधि मानव मस्तिष्क की क्रियाविधि पर आधारित होती है। मानव मस्तिष्क में न्यूरॉन्स की संसाधन गति कम्प्यूटर में प्रयुक्त अर्द्धचालकों की संसाधन गति की मात्र 1/300 होती है किन्तु न्यूरॉन्स में एक-दूसरे से जुड़कर संगठित होने की क्षमता होती है और इसके प्रयोग से इनकी गति तथा विस्तार लाखों गुणा बढ़ जाते हैं। मानव मस्तिष्क में लगभग 100 लाख न्यूरॉन्स परस्पर सम्बद्ध होकर कार्य करते हैं।

न्यूरो कम्प्यूटर में इसी पद्धति के अनुरूप न्यूरॉन्स का प्रयोग किया जाता है तथा संसाधन की गति बढ़ाने के लिए Light working पर आधारित न्यूरोबोर्ड स्थापित किया जाता है। अभी तक के प्रयोगों में 100 न्यूरॉन्स के नेटवर्क तक पहुँचा जा चुका है। भविष्य में इसके अत्यधिक विस्तार की सम्भावना है। यदि न्यूरो कम्प्यूटर का समुचित विकास हो सका तो यह कम्प्यूटर कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लिए प्रयुक्त किये जाएँगे तथा रोबोटिक्स आदि में प्रयुक्त होने के साथ-साथ 21वीं सदी में अन्तिम रूप से मानव मस्तिष्क को पराजित कर सकेंगे।

क्षमता के आधार पर *(On the Basis of Capacity)*

(i) **माइक्रो कम्प्यूटर** इन कंप्यूटरों में एक माइक्रो प्रोसेसर का प्रयोग किया जाता है जिसकी क्षमता आमतौर पर 32 से 64 Bytes के बीच होती है। इनको एक बार में एक ही व्यक्ति काम में ला सकता है। आमतौर पर प्रयुक्त होने वाले P.C. इसी प्रकार के होते हैं।

(ii) **मिनी कम्प्यूटर** - इसमें छोटे आकार के एकीकृत परिपथ का प्रयोग किया जाता है। इसमें CPU के साथ लगभग 10 अतिरिक्त टर्मिनल जोड़े जा सकते हैं।

(iii) **मेनफ्रेम कम्प्यूटर** - इसमें तीव्र गणन क्षमता के साथ-साथ बड़े आकार की स्मृति भी होती है। इसके साथ लगभग 100 टर्मिनल जोड़े जा सकते हैं। आरंभिक सुपर कम्प्यूटर भी इसी प्रकार के होते थे।

(iv) **सुपर कम्प्यूटर** ये वे कम्प्यूटर हैं जिनकी स्मृति क्षमता गीगाबाइट्स में होती है तथा कार्यप्रणाली की तीव्रता 10 गीगाफ्लॉप्स तक होती है। "फ्लॉप्स का अर्थ है 'Floating point Operations per Second'

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

पीढ़ी के आधार पर *(On the Basis of Generation)*

कम्प्यूटर के विकास की पाँच पीढ़ियाँ मानी गई हैं, जिनका सामान्य परिचय इस प्रकार है-

पहली पीढ़ी - इनके विकास का समय 1945-60 तक माना गया है। इनकी तकनीक इलेक्ट्रॉन (इलेक्ट्रिक) ट्यूब तथा वॉल्व पर आधारित थी। इनके प्रयोग के लिए वातानुकूलन को आवश्यक माना जाता था।

दूसरी पीढ़ी - इनके विकास का समय 1960-65 तक माना गया है। ये वे कंप्यूटर हैं जिनमें वॉल्व के स्थान पर ट्रांजिस्टर का प्रयोग होना शुरू हुआ।

तीसरी पीढ़ी - विकास का समय 1965-70 तक। इन कम्प्यूटरों में LSI (Large Scale Integration) (बड़े आकार के एकीकृत परिपथ) का प्रयोग होना शुरू हुआ। इसी में पहली बार सिलिकॉन चिप का प्रयोग हुआ।

चौथी पीढ़ी - विकास का समय 1970-85 तक। इसमें LSI के स्थान पर VLSI (Very Large Scale Integration) का प्रयोग होना शुरू हुआ, अर्थात् अतिविस्तृत एकीकृत परिपथ का प्रयोग। इन परिपथों में सिलिकॉन के माइक्रोचिप का प्रयोग होने लगा तथा पहली बार कंप्यूटर की स्मृति क्षमता एक गीगाबाइट तक पहुँच गयी।

पाँचवीं पीढ़ी - यह 1985 से अभी तक के विकास पर आधारित है। इस पीढ़ी के कंप्यूटरों का उद्देश्य कृत्रिम बुद्धिमत्ता के स्तर को प्राप्त करना है। सिलिकॉन चिप से आगे बढ़कर इस समय गैलियम आर्सेनाइड चिप का प्रयोग किया जाने लगा है। इनके अतिरिक्त बायोचिप के विकास का भी प्रयास किया जा रहा है। इस पीढ़ी में क्वांटम व न्यूरो कंप्यूटर के विकास की भी संभावना है।

कम्प्यूटर के अनुप्रयोग *(Applications of Computer)*

(i) **शिक्षा के क्षेत्र में:** शिक्षा के क्षेत्र में इंटरनेट तथा उसके माध्यम से कम्प्यूटर ने शिक्षा व्यवस्था को प्रगतिशील, नवाचारी एवं सुग्राह्य बना दिया है। पूर्व में जिन सूचनाओं को प्राप्त करना अत्यंत जटिल था और उन्हें प्राप्त करने में काफी समय भी लगता था, आज इंटरनेट तथा कम्प्यूटर के माध्यम से कोई भी सूचना बहुत ही कम समय में सुगमता से प्राप्त की जा सकती है। सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों में सरकार द्वारा शिक्षण कार्यक्रमों के संचालन के लिए इंटरनेट तथा कम्प्यूटर अत्यंत ही उपयोगी माध्यम हैं। विभिन्न प्रकार की गणनाओं को सरल रूप में विश्लेषित करने और पाठ्य विषयों को रुचिकर बनाने हेतु कम्प्यूटर में अलग से सॉफ्टवेयर की व्यवस्था की जा सकती है। इस प्रकार सर्वशिक्षा अभियान जैसे अत्यंत व्यापक महत्त्व वाले कार्यक्रमों की सफलता बहुत हद तक कम्प्यूटर तथा इंटरनेट के समुचित प्रयोग पर भी निर्भर करती है।

(ii) **व्यवसाय के क्षेत्र में:** कर्मचारियों के वेतन-भत्ते और विभिन्न प्रकार के कार्यकलापों के क्रय-विक्रय का लेखा-जोखा रखने संबंधी विवरणों के संचयन हेतु कंप्यूटर का प्रयोग किया जाता है। विभिन्न समयों पर घोषित की जाने वाली आर्थिक नीतियों या वस्तुओं की कीमत में आने वाले उतार-चढ़ाव से व्यवसाय पर पड़ने वाले प्रभाव के विस्तृत विश्लेषण कार्यों में भी कंप्यूटर की गणनाएँ महत्वपूर्ण होती हैं। बाजार में विद्यमान संभावनाओं के संबंध में भी कंप्यूटर से प्राप्त आँकड़ों के आधार पर महत्त्वपूर्ण सूचनाएँ प्राप्त की जा सकती हैं।

(iii) **उद्योग के क्षेत्र में:** विभिन्न उद्योगों में उत्पादन कार्य हेतु सामग्रियों की रूपरेखा और उन पर आने वाले व्यय का तर्क संगत विवरण कंप्यूटर के माध्यम से प्राप्त किया जाता है। ऑटोमोबाइल तथा रसायन जैसे उद्योगों में 90 फीसदी कार्यों का संचालन कंप्यूटर के माध्यम से ही किया जाता है। परमाणु ऊर्जा उद्योगों में कंप्यूटर का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है। अब कंप्यूटर का उपयोग खनन-उद्योग में भी सुरक्षा की दृष्टि से आँकड़ों का संग्रहण करने के लिए भी हो रहा है। समाचारों की प्राप्ति से लेकर उनके टंकण और मुद्रण का कार्य भी कंप्यूटर द्वारा ही संचालित किया जाता है। आधुनिक संयंत्रों, फिल्म उद्योग, कैमरा तथा भारी-उद्योगों में कंप्यूटर का उपयोग उच्च गुणवत्ता की दृष्टि से किया जा रहा है।

(iv) **बैंकिंग तथा निवेश के क्षेत्र में:** कंप्यूटर के उपयोग से बैंकों में रिकॉर्डों एवं आँकड़ों को सुव्यवस्थित रूप में रखने का कार्य भी पूर्व की अपेक्षा अत्यंत कम समय में सुगमतापूर्वक निष्पादित किया जा रहा है। मुख्य बैंकों की विभिन्न शाखाएँ, कम्प्यूटर नेटवर्क के माध्यम से एक-दूसरे से जुड़ी होती हैं और मुख्य शाखा में लगे कंप्यूटर को आँकड़े भेजती हैं और उससे आँकड़े प्राप्त भी करती हैं। ब्याज दरों के बदलते प्रतिशत के आधार पर कंप्यूटर को अद्यतन किया जाता है और ग्राहकों के लिये भी यह सुविधाजनक होता है कि वे अपने पासबुक में अद्यतन आँकड़े अंकित करवाते रहें। विभिन्न बीमा कंपनियों में निवेशित राशि तथा ग्राहकों एवं बीमाधारियों के जन्म तथा आयु-संबंधी आँकड़ों को कंप्यूटर के माध्यम से सुरक्षित रखा जाता है, साथ ही विभिन्न प्रकार के भुगतानों और अदायगी का विवरण भी इसमें संचित रहता है।

(v) **प्रबंधन में:** कृषि, औद्योगिक, बैंकिंग एवं वित्त जैसे प्रबंधन के विभिन्न क्षेत्रों में कार्यात्मक एवं गुणात्मक परिवर्तन तथा विकास की दृष्टि से कम्प्यूटर का उपयोग अनिवार्य हिस्सा बन गया है। उच्च तकनीक के प्रबंधन हेतु आवश्यक है कि नवीनतम सूचनाओं की उपलब्धता हो और जिसके विश्लेषण के आधार पर उन्हें प्रबंधित किया जा सके। व्यावसायिक प्रबंधन हेतु वित्त संबंधित नवीनतम सूचनाओं के विश्लेषण की आवश्यकता होती है, साथ ही वित्तीय प्रबंधन में भी लाभ-हानि की संभावनाओं के अध्ययन की आवश्यकता होती है। कंप्यूटर में आँकड़ों के संसाधन (processing) से इन सभी कार्यों का कुशल प्रबंधन किया जा सकता है।

(vi) **अंतरिक्ष अनुसंधान में:** अंतरिक्ष अनुसंधान कार्यक्रम के विभिन्न चरणों में कंप्यूटर की आवश्यकता पड़ती है। सर्वप्रथम अंतरिक्ष यानों के निर्माण कार्य में, कंप्यूटर का उसके ढाँचे की डिजाइनिंग के कार्य में प्रयोग किया जाता है और फिर इन अंतरिक्ष यानों में कंप्यूटर इसलिए लगाए जाते हैं ताकि वे अंतरिक्ष से विभिन्न प्रकार के आँकड़ों को भेज सकें। चूँकि सभी प्रकार के उपग्रहों या अंतरिक्ष यानों में मनुष्य को भेजना संभव नहीं है अतः ऐसे कार्यों में कंप्यूटर का उपयोग निश्चय ही लाभकारी होता है। मौसम संबंधी सूचनाओं की प्राप्ति के लिए भी उपग्रहों को प्रक्षेपित किया जाता है और इन उपग्रहों में लगे कंप्यूटर मौसम दर्शक का कार्य करते हैं।

(vii) **दूरसंचार के क्षेत्र में:** विभिन्न प्रकार के संचार उपग्रहों में सूचनाओं का संचार करने के लिये बड़े कम्प्यूटरों का प्रयोग किया जाता है। टेलीफोन एक्सचेंजों को कम्प्यूटर के माध्यम से संचालित किया जाता है, जबकि टेलीग्राम के लिए कम्प्यूटर के टर्मिनल ही विभिन्न स्थानों से जुड़े रहते हैं। रेलवे में टिकट बुकिंग और इंजन के सुचारू रूप से संचालन हेतु तथा विकसित देशों में ट्रैफिक सिग्नलों के सुगमतापूर्वक संचालन हेतु भी कम्प्यूटर का प्रयोग किया जाता है। हवाई जहाजों के नियंत्रण कार्य के लिये भी कम्प्यूटर के माध्यम से प्राप्त सिग्नलों का प्रयोग किया जाता है।

इन्टरनेट : परिचय *(Internet : An Introduction)*

इन्टरनेट को समझने से पूर्व इन्टरनेट से संबंधित मूलभूत अवधारणाओं अथवा तकनीकों को समझना आवश्यक है-

नेटवर्किंग *(Networking)*

यदि किसी कंप्यूटर को अन्य कंप्यूटरों के साथ जोड़ दिया जाये तो इस प्रक्रिया को नेटवर्किंग कहते हैं। नेटवर्क बनने की स्थिति में विभिन्न कम्प्यूटर आपस में अपने डाटा बेस का आदान-प्रदान कर सकते हैं। नेटवर्किंग दो प्रकार की होती है-

(i) **LAN (Local Area Network)** इसमें प्राय: एक ही स्थान पर मौजूद कुछ कम्प्यूटरों को जोड़ा जाता है। इन्हें जोड़ने के लिए आमतौर पर केबल का प्रयोग किया जाता है। इसमें एक कम्प्यूटर केन्द्रीय भूमिका निभाता है जिसे 'सर्वर' (Server) कहते हैं तथा शेष कम्प्यूटर उसके माध्यम से आपस में जुड़ते हैं और ये सब 'क्लायंट' (Client) कहलाते हैं। LAN की तकनीक पर ही इन्ट्रानेट (Intranet) की व्यवस्था की जाती है।

(ii) **WAN (Wide Area Network)** यह वह नेटवर्किंग है जिसमें काफी दूरी पर स्थित कम्प्यूटरों के बीच नेटवर्क की स्थापना की जाती है। दूरी पर स्थित कम्प्यूटरों को जोड़ने के लिए टेलीफोन तथा सैटेलाइट आदि का प्रयोग करना पड़ता है। कभी-कभी WAN के माध्यम से दो या अधिक LAN को भी जोड़ दिया जाता है। इन्टरनेट एक प्रकार का WAN है जो दुनिया का सबसे बड़ा नेटवर्क माना जाता है। इसके अतिरिक्त रेलवे आरक्षण आदि में भी जिस नेटवर्क का प्रयोग किया जाता है वह WAN के अंतर्गत ही आता है।

डोमेन नेम सिस्टम *(DNS)*

इंटरनेट के माध्यम से आपस में एक-दूसरे कंप्यूटर की पहचान करने के लिए कंप्यूटर डोमेन नेम सिस्टम का प्रयोग करते हैं। प्रत्येक कंप्यूटर को इंटरनेट से जुड़ने के लिए एक अतिविशिष्ट सांख्यिकीय लेबल अथवा एक आईपी एड्रेस (Internet Protocol Address) की आवश्यकता होती है। इंटरनेट प्रोटोकॉल एड्रेस (आई.पी. एड्रेस) वैश्विक डाटाबेस में संचित स्मरणीय लेबल्स यानी डोमेन नेम से मेल खाता है।

डोमेन नेम सामान्य रूप से www.xxxxx.yyy का अनुसरण करता है। जहाँ शीर्ष स्तर के डोमेन का संबंध yyy से होता है, तथा यह Com या org अथवा किसी देश का कोड हो सकता है, वहीं xxxxx दूसरे स्तर के डोमेन से संबंधित होता है, उदाहरण के लिए '.org' या '.co' अथवा google इसके अलावा www. को अतिरिक्त उप डोमेन के रूप में प्रयोग किया जाता है।

इंटीग्रेटेड सर्विसेज डिजिटल नेटवर्क *(ISDN)*

इसके माध्यम से सामान्य टेलीफोन नेटवर्क पर 128 केबीपीएस की गति पर डिजिटल सूचना को प्रेषित किया जा सकता है। इसके अंतर्गत एक ही साथ वीडियो, आवाज एवं डाटा इत्यादि का प्रसारण संभव होता है। हमारे देश में विदेश संचार निगम लिमिटेड (VSNL) तथा महानगर टेलीफोन निगम लिमिटेड (MTNL) आई.एस.डी.एन. सुविधा उपलब्ध करवाते हैं।

इन्टरनेट *(INTERNET)*

वर्ष 1969 में अमरीकी रक्षा विभाग के मुख्यालय पेंटागन अवस्थित 'एडवांस्ड रिसर्च प्रोजेक्ट्स एजेंसी (ARPA) की संकल्पना के साथ ही इंटरनेट का उद्भव एवं विकास हुआ। अमरीका के रक्षा वैज्ञानिक उस समय एक इस तरह की कमांड कंट्रोल संरचना का विकास करना चाह रहे थे, जिस पर सोवियत संघ के परमाणु हमले का कोई प्रभाव न पड़े, और इसी दृष्टिकोण से उन्होंने हमले की स्थिति में अमेरिका के समस्त सूचना संसाधनों के संरक्षण के उद्देश्य से विकेंद्रित सत्ता वाला एक नेटवर्क बनाया, जिसके अंतर्गत सभी कंप्यूटरों को एक समान दर्जा दिया गया था।

अमरीकी वैज्ञानिकों ने अपनी इंटर-नैटिंग परियोजना के तहत नेटवर्क से जुड़े सभी कंप्यूटरों द्वारा बहुसंयोजित पैकेट संजालों से साफ-सुथरे ढंग से सूचना प्राप्त करने के उद्देश्य से ही अमरीका की रक्षा उन्नत अनुसंधान परियोजना एजेंसी (DARPA) द्वारा विभिन्न प्रकार के अंतर संपर्क पैकेट संजालों के लिए कार्य प्रक्रियाओं एवं प्रौद्योगिकियों के लिए शोध कार्यक्रम की शुरुआत की। बाद में चलकर यही नेटवर्क वर्ल्ड वाइड वेब के माध्यम से अपने वर्तमान रूप में सामने आया।

समय के साथ-साथ जैसे-जैसे इंटरनेट के क्षेत्र में तकनीकी विकास हुआ, नए-नए सॉफ्टवेयर तथा सर्च इंजन या वेब ब्राउजर का आगमन होता गया। कभी मोजाइक तथा नेटस्केप जैसे इंटरनेट एक्सप्लोरर मौजूद थे। **ओपेरा** नामक वेब ब्राउजर की शुरुआत 1994 में की गई तथा 1996 में **ओपेरा 2.0** नामक इसका नया संस्करण भी आया। मोबाइल के लिए ओपेरा के संस्करण की शुरुआत 1998 में हुई। वर्ष 2000 में इसका नया संस्करण **ओपेरा 4.0** भी आया। जनवरी, 2007 में एप्पल इंक (Apple Inc) द्वारा विकसित सफारी वेब ब्राउजर आया और इसके बाद सफारी 1 से लेकर सफारी 6 तक इसके संशोधित तथा परिवर्द्धित संस्करण आए। सितंबर, 2002 में **मोजिल्ला फायर फॉक्स** नाम से एक वेब ब्राउजर को इंटरनेट बाजार में उतारा गया, जिसे Windows तथा OSX के लिए विकसित किया गया। एंड्रोयड सुविधा से युक्त मोबाइलों के लिए इसका मोबाइल संस्करण भी आया। इसके पश्चाम सितंबर, 2008 में गूगल द्वारा **गूगल क्रोम** नाम से एक निःशुल्क वेब ब्राउजर की शुरुआत की गई।

इन्टरनेट का प्रयोग दो विधियों से किया जा सकता है। पहली विधि को **Shell Account** जबकि दूसरी विधि को **Internet Protocol Account** कहते हैं। Shell Account में कम्प्यूटर इंटरनेट पर उपलब्ध सूचनाएँ प्राप्त तो करता है किंतु खुद उसका हिस्सा नहीं बनता।

इंटरनेट का सक्रिय सदस्य बनने के लिए **Internet Protocol Account** की आवश्यकता होती है और इसके लिए कम से कम 8 मेगाबाइट की रैम चाहिए।

इन्टरनेट के माध्यम से उपलब्ध होने वाली सुविधाएँ निम्नलिखित प्रकार से हैं-

(i) **w.w.w. (वर्ल्ड वाइड वेब):** यह इन्टरनेट पर मिलने वाली सबसे महत्त्वपूर्ण सुविधा है जिसके कारण इन्टरनेट से जुड़ा कोई भी कम्प्यूटर इन्टरनेट पर उपलब्ध किसी भी सूचना को अपने कम्प्यूटर पर प्राप्त कर सकता है। इसके लिए उसे Cross Indexing की जरूरत होती है जो मोजाइक जैसे सॉफ्टवेयर से हो पाती है।

(ii) **वेबसाइट (Website):** यह साइबर स्पेस में उपलब्ध वह स्थान है जिसे कोई व्यक्ति या संस्था प्रयोग में लाता है तथा जिसके माध्यम से अपने सम्बन्ध में वांछित सूचनाएँ इन्टरनेट पर उपलब्ध कराता है। जो सूचना वेबसाइट पर दी जाती है वह सूचना इन्टरनेट पर जुड़े प्रत्येक कम्प्यूटर की पहुँच में होती है।

(iii) **ई-मेल (E-mail):** ई-मेल इलेक्ट्रॉनिक मेल का संक्षिप्त रूप है। यह एक प्रकार की ऐसी डाक है जो इन्टरनेट के माध्यम से जुड़े कम्प्यूटरों के बीच हस्तान्तरित की जाती है। कम्प्यूटर पर मुद्रित डिजिटल संदेश को मोडेम एनॉलाग संकेत में बदलकर टेलीफोन लाइन के माध्यम से संग्राहक कम्प्यूटर तक पहुँचाता है और उस कम्प्यूटर से जुड़ा मोडेम पुनः उसे डिजिटल रूप देकर स्क्रीन पर उपलब्ध कराता है। यदि वह कम्प्यूटर प्रयोग में न आ रहा हो तो यह डाक उसके निजी खाते में एकत्रित हो जाती है, जिसे सुविधानुसार कभी भी प्राप्त किया जा सकता है।

(iv) **टेलीटेक्स्ट:-** इसकी तुलना एक ऐसी इलेक्ट्रॉनिक पत्रिका से की जाती है जिसमें पर्दे पर पहले सूचनाओं की क्रम-सूची आती है जिसे देखकर यह पता लग जाता है कि किस विषय से संबंधित सूचना किस पृष्ठ पर है? इस सुविधा के द्वारा रेलवे की समय सारणी, बाजार भाव, शेयर भाव व सर्राफा बाजार में होने वाले उतार-चढ़ाव, शहर में होने वाले विभिन्न समारोहों, कार्यक्रमों, बैठकों, खेलकूद से सम्बंधित जानकारियाँ, टेलीफोन डायरेक्टरी, इंडियन एयर लाइन्स और अन्य विदेशी विमानों की समय सारणी आदि प्राप्त की जा सकती है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

(v) टेलनेट टेलीफोनी:- यह इन्टरनेट पर उपलब्ध एक ऐसी सुविधा है जिसके द्वारा हम दुनिया के किसी भी व्यक्ति से संपर्क कर सकते हैं। संपर्क करने के क्रम में श्रव्य एवं दृश्य दोनों अनुभवों को प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रणाली में मल्टीमीडिया का इस्तेमाल होता है। अभी इसका प्रयोग चिकित्सा अनुसंधान, उच्चस्तरीय वार्ताओं, दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रम आदि के लिए हो रहा है।

भारत में इन्टरनेट *(Internet in India)*

भारत में इंटरनेट का प्रयोग 1995 से प्रारम्भ हुआ जिसे मुख्य रूप से VSNL की GIAS (Gateway International Access Service) के माध्यम से उपलब्ध कराया गया। वर्तमान समय में कई निजी संस्थाएँ भी इंटरनेट सुविधा उपलब्ध करा रही हैं। विद्यार्थियों तथा अध्यापकों के लिए VSNL के माध्यम से एक विशेष नेटवर्क की स्थापना की गयी है जिसे ERNET (Education And Research Network) कहते हैं। इसके अतिरिक्त कुछ और नेटवर्क इस प्रकार हैं-

NICNET (National Information Centre Network)- यह नेटवर्क भारत सरकार द्वारा चलाया जाता है। इसी के माध्यम से भारत के सभी जिले एक-दूसरे से तथा केन्द्र सरकार से जोड़े गये हैं।

INFLIB NET (Information & Library Network)- यह नेटवर्क U.G.C. के माध्यम से संचालित किया जाता है। इसका उद्देश्य देश के सभी पुस्तकालयों को जोड़कर सभी महत्त्वपूर्ण पुस्तकों को इन्टरनेट पर उपलब्ध कराना है।

INET (Indian Network) - व्यावसायिक कार्यों के लिए।

SIR NET (साइंटिफिक एण्ड इण्डस्ट्रियल रिसर्च नैटवर्क)- वैज्ञानिक एवं औद्योगिक शोधों से संबंधित सूचनाओं एवं कार्यों के लिए।

इंटरनेट के उपयोग *(Applications of Internet)*

संचार माध्यमों के तौर पर इन्टरनेट ई-मेल की सुविधा उपलब्ध कराता है जो पारम्परिक डाक सेवा से न केवल सस्ती होती है बल्कि इसमें एक विशेष बात यह भी है कि उपभोक्ता दुनिया के किसी भी स्थान पर कभी भी अपनी डाक प्राप्त कर सकता है।

सूचनाओं का अत्यधिक विस्तार

इंटरनेट का दूसरा लाभ यह है कि w.w.w. के माध्यम से दुनिया में उपलब्ध कोई भी जानकारी किसी भी समय ली जा सकती है। ई-मेल के साथ-साथ इन्टरनेट में अन्तरक्रियात्मक संचार की सुविधा उपलब्ध है। एक ही समय में दुनिया के दो अलग अलग स्थानों पर लिखित या मौखिक रूप से चैटिंग की जा सकती है, जिसका अर्थ है आमने-सामने बात करना। शिक्षा के क्षेत्र में तो यह इतना अधिक महत्त्वपूर्ण हो सकता है कि कम्प्यूटर के माध्यम से ही सारी शिक्षा दी जा सकती है। व्यावसायिक क्षेत्र में इन्टरनेट का उपयोग कई तरीकों से किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त फेसबुक तथा ट्विटर जैसी सोशल नेटवर्किंग साइटों के चलते पूरी दुनिया एक वैश्विक ग्राम (Global Village) में बदलती दिख रही है।

ई-कॉमर्स *(e-commerce)*

वस्तुओं एवं सेवाओं की वेब संग्रहों के माध्यम से खरीद और बिक्री करना ही ई-कॉमर्स अथवा इलैक्ट्रॉनिक कॉमर्स कहलाता है। इलैक्ट्रॉनिक दुकानदारी की एक छोटी सी अवधारणा से शुरू होकर ई-कॉमर्स ने विकसित होती हुई व्यापार एवं बाजार व्यवस्था के सभी पहलुओं को अपने अंतर्गत समेट लिया है। बिक्री किए जाने वाले उत्पादों में कार जैसी बड़ी एवं ठोस आकार वाली वस्तुओं से लेकर यात्राओं की व्यवस्था, लाइन पर ही चिकित्सा परामर्श तथा दूरस्थ शिक्षा के साथ-साथ अंकीय उत्पाद जैसे समाचार, श्रव्य और दृश्य डाटाबेस, सॉफ्टवेयर तथा सभी प्रकार की ज्ञान आधारित वस्तुएँ अब ई-कॉमर्स के अंतर्गत आते हैं। वस्तुत: ई-कॉमर्स वर्तमान तौर तरीकों का विस्तार करने के बजाए करोबारी उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए कंप्यूटर चालित कारोबारी उपकरणों तथा सूचना प्रौद्योगिकी का सुचारू उपयोग है।

वर्तमान में विभिन्न प्रकार की इलैक्ट्रॉनिक सेवाएँ जैसे कि ई-बैंकिंग, ई-शॉपिंग या फिर नौकरी के लिए ई-सेवा आदि सभी कुछ ई-कॉमर्स के अंतर्गत ही आते हैं, जिन्हें घर बैठे-बैठे या फिर ऑफिस से ही इलैक्ट्रॉनिक माध्यम से संपन्न किया जा सकता है।

ई-कॉमर्स के विकास में चुनौतियाँ *(Challenges in the development of e-commerce)*

आम नागरिकों तक ई-कॉमर्स की सुविधा पहुँचाने में कुछ चुनौतियाँ विद्यमान हैं, जो इस प्रकार हैं-

- देशभर में इंटरनेट के लिए आधारभूत अवसंरचना का अभाव।
- देशभर में बड़े स्तर पर व्याप्त निरक्षरता।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली- 110009, दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

- पूरे देश को ऑप्टिकल फाइबर से जोड़ना।
- भुगतान की समस्या, देशभर में प्लास्टिक कार्ड (क्रेडिट कार्ड) का बहुत कम प्रयोग होना।
- इंटरनेट के द्वारा कारोबार को विनियमित करने के लिए साइबर कानून का अभाव।

ई-कॉमर्स के प्रकार *(Types of e-commerce)*

(i) **सी2 बी (कंज्यूमर टू बिजनेस):** सी टू बी प्रकार का ई-कॉमर्स वस्तुत: टेली शॉपिंग या मेल ऑर्डर तथा टेलीफोन ऑर्डर का ही विस्तार है। इस तरह के ई-कॉमर्स में व्यापारिक गतिविधियाँ इंटरनेट के माध्यम से विक्रेता एवं उपभोक्ता के बीच सीधे तौर पर चलती हैं। उत्पादक कंपनियाँ ई-कॉमर्स बेबसाइटों के माध्यम से इंटरनेट पर अपनी उपस्थिति दर्ज कराती हैं। उपभोक्ता इन वेबसाइटों पर जाकर उत्पादों एवं सेवाओं की खरीददारी करते हैं। वर्तमान में अनेक इलैक्ट्रॉनिक मॉल एवं वर्चुअल स्टोर फ्रंट इंटरनेट पर इस तरह की ई-कॉमर्स सेवाएँ मुहैया करा रहे हैं। इस तरह के ई-कॉमर्स में ई-कैश एवं क्रेडिट कार्ड भुगतान के प्रमुख माध्यम हैं।

(ii) **बी2 बी (बिजनेस टू बिजनेस):** यह ई-कॉमर्स का अत्यधिक प्रचलित तरीका है। यह व्यापार की विभिन्न गतिविधियों को सुचारू ढंग से तथा तीव्र गति से निष्पादित करने के लिए उचित वातावरण तैयार करने में मदद करने के साथ-साथ व्यय में कटौती करने में भी मददगार है। सिक्योर्ड इलैक्ट्रॉनिक ट्रांजेक्सन, वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क, फायरवॉल आदि तकनीकों के माध्यम से इंटरनेट पर सुरक्षित रूप से व्यापारिक कारोबार किया जा रहा है।

(ii) आंतरिक खरीद **अथवा इंटरनल प्रोक्योरमेंट:** बहुराष्ट्रीय एवं बड़ी तथा अत्यधिक भौगोलिक विस्तार वाली कंपनियों की आंतरिक खरीद-बिक्री विभिन्न अनुषंगी संस्थानों के बीच होती है, जो आंतरिक खरीद की श्रेणी के ई-कॉमर्स के अंतर्गत आती है। इंटरनेट पर होने वाली बिक्री ऑर्डर की प्रोसेसिंग, बिलिंग, धन का लेन-देन तथा अन्य संबंधित कारोबार कंपनियाँ अपने खर्चों में कटौती हेतु करती हैं।

विदेशी निर्यात को प्रोत्साहन

भारत के उत्पादों को भारत सरकार ने विदेशी बाजार में विक्रय हेतु विदेश व्यापार संवर्धन विभाग के माध्यम से इंटरनेट पर न केवल विज्ञापित बल्कि विदेशी कम्पनियों से सम्बन्ध स्थापित करने के प्रयास भी किये हैं। इस प्रकार इंटरनेट विदेशी मुद्रा कमाने का भी अच्छा माध्यम हो सकता है।

- इन्टरनेट के माध्यम से पर्यटन उद्योग को भी बढ़ावा दिया जा सकता है।

इंटरनेट की संभावित हानियाँ *(Possible Disadvantages of Internet)*

- इन्टरनेट के माध्यम से सूचनाओं का आदान-प्रदान बिना किसी रोक-टोक के होता है और इसका दुरुपयोग भी आपराधिक प्रकृति के लोग करते हैं। विशेष रूप से तस्करी जैसे अपराधों में सूचना का विशेष महत्त्व होता है। अटलांटा ओलंपिक में जो बम विस्फोट हुआ था उसके अभियुक्त ने स्वीकार किया था कि बम बनाने की विधि उसने इन्टरनेट से सीखी। अन्तर्राष्ट्रीय आतंकवाद की घटनाएँ भी इन्टरनेट के कारण काफी आसान होने लगी हैं।
- **अश्लील उद्देश्यों के लिए** भी इन्टरनेट का उपयोग किया जाता है और विशेष रूप से बच्चों के मानसिक स्वास्थ्य के लिए यह एक बड़ा खतरा है। इस सम्बन्ध में अलग-अलग देशों ने कुछ नियम बनाये हैं, किन्तु वे नियम न तो पूरे विश्व में माने जाते हैं और न ही विशेष प्रभावशाली हैं।

इन्टरनेट से सम्बन्धित अपराध *(Crimes Related to Internet)*

ये निम्नलिखित प्रकार के हैं-

(i) **स्पैमिंग** - इसका अर्थ है किसी व्यक्ति के **E-Mail Account** में बिना उसकी सहमति के अवांछित **E-Mail** भेजना। इससे बचने के लिए **Spamnet** तथा **Spam Filter** जैसे कुछ प्रोग्राम बनाये गये हैं। हालाँकि स्पैमिंग को पूरी तरह से रोकना एक जटिल कार्य है।

(ii) **क्रैकिंग** - इसका दूसरा नाम है पासवर्ड क्रैकिंग/क्रॉसिंग। इसका अर्थ है बार-बार प्रयास करके या चुराकर किसी व्यक्ति के ई-मेल या इन्टरनेट एकाउण्ट के पासवर्ड को अपने नियन्त्रण में ले लेना। इसे भी पूरी तरह समाप्त करना कठिन है। इसके लिए हाल ही में एक नई तकनीक **MT Digit Fingerprint Reader** का प्रयास किया गया है। यह **Fingerprint** का अध्ययन करने वाला एक स्कैनर है, जो वास्तविक मालिक के अतिरिक्त किसी दूसरे व्यक्ति को एकाउण्ट में प्रवेश नहीं करने देता।

(iii) हैकिंग - इसका अर्थ है किसी व्यक्ति या संस्था की वेबसाइट पर कुछ समय के लिए नियन्त्रण स्थापित कर लेना और उपलब्ध सूचना को चुरा लेना या बदल लेना।

(iv) ऑन लाइन स्पाइंग - इसका अर्थ है किसी व्यक्ति के ई-मेल या इन्टरनेट में घुसकर उसके क्रियाकलापों की जासूसी करना। यह अपराध प्राय: पासवर्ड क्रैकिंग के माध्यम से ही सम्भव होता है।

(v) क्रेडिट कार्ड रॉबरी - इसका अर्थ है इन्टरनेट के माध्यम से किसी व्यक्ति के क्रेडिट कार्ड का नम्बर प्राप्त करके उसके एकाउण्ट से धन लूट लेना। डिजिटल चेक और डिजिटल सिग्नेचर जैसी स्थितियों के आने के बाद इस अपराध के बढ़ने की सम्भावना अधिक हुई है।

इन्टरनेट/कंप्यूटर वायरस *(Internet/Computer Virus)*

कम्प्यूटर वायरस एक प्रकार का सक्रिय संक्रमित कंप्यूटर प्रोग्राम है जो दूसरे कम्प्यूटर में घुसकर उसके कार्यक्रमों तथा स्मृति को नष्ट कर देता है। जैव वायरस जिस प्रकार से जेनेटिक कोड को तोड़ता है तथा जीवित कोशिका को नियन्त्रित करके अपना विस्तार करता रहता है, उसी प्रकार कम्प्यूटर वाइरस कम्प्यूटर के सूचना कोड सेट को तोड़कर उसकी व्यवस्था को नियन्त्रित करता है तथा फैलकर अन्य कम्प्यूटरों को भी क्षति पहुँचाता है।

कम्प्यूटर वाइरस दो प्रकार के होते हैं-

(i) Boot Sector Virus (बूट सेक्टर वायरस)

(ii) File Virus (फाइल वायरस)

B.S.V. किसी कम्प्यूटर की मूलभूत कार्यप्रणाली को नष्ट करता है जबकि F.V. एक या एक से अधिक विशेष फाइलों को ही नुकसान पहुँचाता है।

कम्प्यूटर वायरस को कम्प्यूटर तक पहुँचाने के कई तरीके हैं। इसका एक सामान्य तरीका फ्लॉपी डिस्क या कॉम्पैक्ट डिस्क है जिसके माध्यम से वायरस को बार-बार भेजा जा सकता है। दूसरा तरीका ई-मेल है और स्पैमिंग के माध्यम से इसे एक साथ दुनिया भर में भेजा जा सकता है। जब वायरस को ई मेल के माध्यम से भेजते हैं तो उसे ही इन्टरनेट वायरस कहा जाता है।

कम्प्यूटर वायरस से प्रभावित होने पर कम्प्यूटर की कई प्रक्रियाएँ बाधित हो जाती हैं। उसकी संसाधन क्षमता धीमी हो जाती है। कभी-कभी Display होने में बाधा आने लगती है, फाइलें नष्ट हो जाती हैं और कुछ मामलों में कम्प्यूटर हैंग हो जाता है।

कंप्यूटर वायरस की रोकथाम करने के लिए तीन उपाय किए जाते हैं-

(i) स्कैनर- यह कार्यक्रम कम्प्यूटर की कार्यविधि आरम्भ होने से पूर्व हार्ड डिस्क व फ्लॉपी डिस्क की जाँच करता है तथा वायरस मुक्त होने पर ही कार्यविधि को आरम्भ करता है।

(ii) विषरोधी- यह ऐसा कार्यक्रम होता है जो वायरस को खोजकर नष्ट कर देता है।

(iii) टीका- यह ऐसा संरक्षक प्रोग्राम है, जो कम्प्यूटर को संक्रमण से पूर्व ही बचा लेता है। स्मार्ट डॉग तथा नाशमेप ऐसे ही कार्यक्रम हैं।

सुपर कम्प्यूटर *(Super Computer)*

सुपर कम्प्यूटर प्रणालियों में एक साथ 32 या 64 समानांतर परिपथों में कार्यरत माइक्रो प्रोसेसर (Micro Processer) के माध्यम से सूचनाओं पर कार्य करने के कारण प्रति सेकेंड 5 अरब से अधिक गणनाओं तक की क्षमता आ जाती है। चूँकि सुपरकम्प्यूटरों को विशिष्ट उद्देश्यों के लिए अत्यधिक मँहगी एवं उत्कृष्ट कार्य निष्पादन क्षमता के साथ विकसित किया जाता है इससे स्पष्ट होता है कि इनका अनुप्रयोग सामान्य उद्देश्यों के लिए नहीं किया जाता है।

यदि सुपर कम्प्यूटरों को सामान्य कम्प्यूटरों से भिन्न करके देखें तो इसमें निम्नलिखित दो मूलभूत अंतर दृष्टिगत होते हैं

- सुपर कम्प्यूटरों की कार्यक्षमता सामान्य कम्प्यूटरों की तुलना में एक हजार से एक अरब गुना अधिक तीव्र होती है।
- जहाँ सुपर कम्प्यूटर में सामानांतर प्रोसेसर का प्रयोग होता है, वहीं सामान्य कम्प्यूटर में अनुक्रमिक प्रोसेसर का।

सुपर कंप्यूटर के अनुप्रयोग *(Applications of Super Computer)*

- Bioinformatics Gene protein आदि के संरचनात्मक विश्लेषण, उनके कार्यों का अध्ययन व पहचान आदि के लिए।
- Computational Strutural Mechanics: इसके अंतर्गत विभिन्न प्रकार के ढाँचों के संरचनात्मक गुणों के अध्ययन का विश्लेषण किया जाता है।

- Computational Atmospheric Science: मौसम विज्ञान संबंधी आँकड़ों के आधार पर मॉडलों का विकास करना। इन मॉडलों के माध्यम से मध्यम अवधि (3 से 10 दिन) व दीर्घ-अवधि (अगले 100 वर्षों तक) तक के मौसम का पूर्वानुमान लगाने का प्रयास किया जाता है।
- Seismic Data processing: भूतरंगों से प्राप्त आँकड़ों का अध्ययन। ऐसे आँकड़ों के विश्लेषण का विशेष महत्त्व तेल व गैस भंडारों की खोज के संदर्भ में है।
- Computational Electronics: Electronic Structure व परमाणु के गुणों का अध्ययन, प्रक्षेपणयानों के डिजाइन का विकास, सुदूर संवेदन से प्राप्त आँकड़ों का विश्लेषण।
- प्रतिरक्षा के क्षेत्र में प्रक्षेपास्त्र व लड़ाकू वायुयान का डिजाइन व विकास।
- नाभिकीय परीक्षणों का कंप्यूटर के माध्यम से Simulation करना।
- Artificial Intelligence के क्षेत्र में, जिसका उद्देश्य ऐसी मशीन प्रणालियों का विकास करना है जो मनुष्य के समान बुद्धिमत्तापूर्ण व्यवहार कर सकें।
- चिकित्सा के क्षेत्र में इनका उपयोग नई दवाओं तथा रासायनिक यौगिकों (Chemical Bonds) के डिजाइन तैयार करने में
- अंतरिक्ष यानों, विमानों तथा वाहनों के डिजाइन तैयार करने में
- मौसम विज्ञान संबंधी अध्ययनों में; जिसके लिए मौसम वैज्ञानिकों के लिए आवश्यक गणितीय प्रतिरूपों के निर्माण में सुपर-कम्प्यूटरों का उपयोग होता है क्योंकि ऐसे गणितीय प्रतिरूपों का उपयोग स्थान विशेष की ऊँचाई, आर्द्रता, तापमान, वायुदाब आदि के मापन में किया जाता है।
- ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति और प्रकृति के साथ-साथ उप-परमाण्विक (Sub-Atomic) कणों (Particles) की संरचना के अध्ययन के द्वारा अभियांत्रिक एवं वैज्ञानिक शोध से जुड़े कार्य क्षेत्रों में।
- परमाणु निर्माता कणों के गुणों (Properties) एवं आकाशगंगाओं और तारों के व्यवहार एवं विकास की प्रक्रिया को समझने में।
- संवेदी गुप्त सूचनाओं के अवकूटन और अभिकूटन के साथ-साथ रक्षा प्रणालियों तथा हथियारों से संबंधित शोध कार्यों में भी प्रयुक्त।

भारत में सुपर कंप्यूटर का विकास *(Development of Super Computer in India)*

सुपर कम्प्यूटर वे अतिविकसित कम्प्यूटर हैं जिनकी स्मृति क्षमता गीगाबाइट के स्तर पर होती है तथा संसाधन की तीव्रता गीगाफ्लाप के स्तर पर होती है। भारत में 1980 के दशक में सुपर कम्प्यूटर के विकास का कार्यक्रम प्रारंभ हुआ। भारत में सुपर कम्प्यूटर के विकास में कई संस्थाओं की महत्त्वपूर्ण भूमिका रही है जिनमें NAL (National Aeronautic Laboratories, Bangalore), C-DAC (Center for Development of Advanced Computing, Pune), ANURAG = (Advanced Numericals Research and Analysis Group, Hyderabad), BARC = (Bhabha Atomic Research Center, Trambay), I.I.T. Mumbai तथा C-DOT (Center for Development of Telematics, Bangalore) की विशेष भूमिका रही है।

भारत में सुपर कम्प्यूटर का विकास 1980 के दशक में NAL द्वारा निर्मित "फ्लोसॉल्वर कम्प्यूटर के माध्यम से हुआ। इसके एकदम बाद सी-डैक ने परम श्रेणी के सुपर कम्प्यूटरों का विकास करना आरम्भ किया। यह यात्रा परम-8000 से शुरू हुई तथा परम-8600, परम-9000 से होती हुई वर्तमान काल में परम-10000 तक पहुँच चुकी है। सुपर कम्प्यूटर अन्तरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में विशेष रूप से काम आते हैं क्योंकि इनकी मदद से प्रक्षेपण वाहनों का डिजाइन एवं विकास आसानी से होता है। इसके अतिरिक्त नये यौगिक पदार्थों का निर्माण तथा भौतिकी और रसायन विज्ञान के संलयन से सम्बन्धित प्रयोगों की दृष्टि से इसका विशेष महत्त्व है।

परम 10000 भारत का सबसे बड़ा तथा एशिया का दूसरा सबसे बड़ा सुपर कम्प्यूटर है। यह अन्तरिक्ष और नाभिकीय विज्ञान में सबसे जटिल मानी जाने वाली अनुरूपण (Simulation) की प्रक्रिया को पूरा करने में सक्षम है। इसके अतिरिक्त मौसम विज्ञान, प्राकृतिक तेल एवं गैस अन्वेषण, वर्चुअल रियैलिटी तथा एनीमेशन जैसे क्षेत्रों में भी इसकी क्षमताओं का महत्त्वपूर्ण उपयोग किया जा सकता है।

- C-DAC की अगली योजना एक टेराफ्लॉप संसाधन तीव्रता से युक्त कम्प्यूटर बनाने की है जो अभी तक दुनिया के किसी भी कम्प्यूटर की सर्वोच्च गति है। यह तकनीक केवल अमेरिका व जापान के पास है। परम के साथ सी-डैक ने पारस व परूल नामक साफ्टवेयर बनाये हैं जिनमें से पारस परम का सिस्टम साफ्टवेयर है तथा परूल परम से सम्बन्धित तथ्यों की ऑनलाइन लाइब्रेरी है।

- सुपर कम्प्यूटर के विकास में DRDO की भी अतिविशिष्ट भूमिका रही है। DRDO के विशेष विभाग अनुराग ने PACE (Processor for Aerodynamic Computation and Evaluation) नाम से सुपर कंप्यूटर की श्रृंखला का विकास किया है। 1996 में इसी का विकसित रूप PACE + जारी किया गया जिसकी क्षमता 1 गीगा लॉप से कुछ अधिक थी। अन्तर्राष्ट्रीय बाजार में इसे पेस स्पार्क के नाम से जारी किया गया।

  पेस श्रृंखला के सुपर कम्प्यूटर लड़ाकू विमानों के निर्माण, नाभिकीय रिएक्टर के डिज़ाइन, प्रक्षेपास्त्र विकास, सुदूर संवेदन के आँकड़ों का विश्लेषण, मौसम विज्ञान का विश्लेषण तथा भू-गर्भ शास्त्र जैसे क्षेत्रों में विशेष रूप से काम आते हैं।

  इस कम्प्यूटर की मदद से DRDO ने अनामिका नाम से एक व्यवस्था शुरू की है जिसके माध्यम से एक्स-रे, सीटी स्कैन तथा MRI के त्रिआयामी चित्र प्राप्त किये जाते हैं।

- सुपर कम्प्यूटर के विकास में इन दोनों संस्थाओं के अतिरिक्त सबसे महत्त्वपूर्ण भूमिका BARC की है। BARC ने अनुपम नाम से एक सुपर कम्प्यूटर बनाया जिसकी मूल विशेषता यह है कि वह CISC (Complex Instruction Set Computer) प्रणाली के स्थान पर RISC (Reduced Instruction Set Computer) की प्रणाली पर काम करता है। इसका विशेष उपयोग नाभिकीय विज्ञान के क्षेत्र में हुआ है, जिनमें अनुसंधान रिएक्टरों के डिजाइन, रेडियो समस्थानिकों के निर्माण तथा नाभिकीय चिकित्सा जैसे क्षेत्र प्रमुख हैं।

  भारत को सुपर कम्प्यूटर के विकास के क्षेत्र में विश्व के सर्वाधिक विकसित कुछ देशों में शामिल किया जाता है। इन कम्प्यूटरों की विशेषता यह है कि ये अमेरिका के वेक्टर या 'क्रेज' सुपर कंप्यूटरों की पद्धति पर कार्य नहीं करते बल्कि इनकी पद्धति अलग है। अमेरिकी कम्प्यूटरों की पद्धति को Pipe Line Processing कहते हैं जबकि भारतीय कम्प्यूटरों की पद्धति को Parallel Processing कहते हैं।

  पाइप लाइन प्रोसेसिंग में एक बड़े प्रश्न को ऊपर से नीचे के क्रम में बाँटा जाता है तथा बहुत बड़े प्रोसेसर की मदद से उसे तेजी से सुलझाया जा सकता है। इस प्रक्रिया में न केवल महँगे संसाधनों का प्रयोग करना पड़ता है बल्कि बहुत अधिक तापीय ऊर्जा भी निकलती है, जिससे ताप नियन्त्रण जटिल हो जाता है।

  भारतीय पद्धति में बहुत बड़ी संख्या में साधारण कंप्यूटर संसाधनों का प्रयोग किया जाता है तथा एक ही कार्य को कई अलग-अलग भागों में बाँटकर अलग-अलग संसाधनों के माध्यम से एक साथ किया जाता है। इस प्रक्रिया में न तो महँगे संसाधनों की आवश्यकता होती है और न ही अधिक तापीय ऊर्जा निकलती है।

यदि भारत में सुपर कंप्यूटर विकास की प्रस्थिति को आरंभिक चरण से लेकर वर्तमान समय तक देखा जाये तो हम उसका अध्ययन निम्नांकित बिन्दुओं के माध्यम से कर सकते हैं:-

- ⇨ भारत को USA ने CRAY-XMP तथा CRAY-YMP सुपर कंप्यूटर देने से मना कर दिया था, (शीतयुद्ध के परिणाम स्वरूप)। इसके बाद भारत सरकार ने 1988 में CDAC (Center for Development of Advanced Computing) का गठन किया। CDAC को Parallel processing सुपर कंप्यूटर घरेलू स्तर पर विकसित करने की जिम्मेदारी दी गई।
- ⇨ 1988 में CDAC ने अपना पहला मिशन प्रारंभ किया। इसमें CDAC परम श्रृंखला के Parallel processing कंप्यूटरों के निर्माण में सफल रहा। PARAM 8000, PARAM-8600 तथा PARAM-9000 का विकास इस चरण के अंतर्गत किया गया।
- ⇨ 1993 में CDAC ने दूसरा मिशन प्रारंभ किया। इसमें भारत का पहला सुपर कंप्यूटर PARAM-10000 विकसित हुआ। इसकी क्षमता 100 Giga flops थी। अर्थात् यह एक सेकंड में 100 Billion गणितीय गणनाएँ करने में सक्षम था।
- ⇨ PARAM 10000 के द्वारा NICNET (National informatics center Network) को संचालित किया गया।
- ⇨ NICNET का संचालन योजना आयोग करता है। इसके द्वारा सभी जिला मुख्यालयों तथा राज्यों की राजधानी को दिल्ली से जोड़ा गया है। NICNET उपग्रह आधारित नेटवर्किंग व्यवस्था है जिससे राष्ट्रीय आयोजन प्रक्रिया कानून व्यवस्था की निगरानी सुरक्षा, बाढ़ प्रबंधन, जनगणना जैसे कार्य विकेन्द्रीकृत रूप से संपन्न होते हैं।
- ⇨ 1999 में CDAC ने तीसरा मिशन (Mission) प्रारंभ किया। इसमें अगली पीढ़ी के सुपर कंप्यूटरों के विकास का लक्ष्य था जिससे कि पोखरण परीक्षण के बाद लगे पश्चिमी प्रतिबंधों से निपटा जा सके।
- ⇨ अप्रैल 2001 में CDAC ने अगली पीढ़ी का निम्न लागत से निर्मित सुपर कंप्यूटर PARAM-ANANT निर्मित किया।
- ⇨ दिसम्बर 2002 में CDAC ने भारत का सबसे शक्तिशाली सुपर कम्प्यूटर परम पद्म विकसित किया। इसकी क्षमता Trillion operation प्रति सेकंड की है। इसका मुख्य प्रयोग Weather forecasting के लिए किया जा रहा है। परम पद्म की प्रारंभिक भंडारण क्षमता 10 टेराबाईट है जिसे 22 टेराबाइट तक बढ़ाया जा सकता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

- वर्ष 2003 में परम-पद्म राष्ट्र को समर्पित किया गया। परम-पद्म के विकास से कंप्यूटर के क्षेत्र में नई सीमाओं को पार करते हुए भारत विश्व के उन 5 देशों में शामिल हो गया जिनके पास टेराफ्लॉप गणना की क्षमता वाले सुपर कंप्यूटर हैं। भारत से पूर्व अमेरिका, जापान, इजरायल व चीन ने इस क्षमता के सुपर कंप्यूटर विकसित किए हैं। परम-पद्म में आधुनिकतम 4 RISC प्रोसेसरों का उपयोग किया गया है तथा इसमें SMP (Symmetric Multi Processers) का तरीका अपनाया जा सके।
- इसमें 10 से 100 Terra Byte की द्वितीयक भण्डारण क्षमता भी उपलब्ध है।
- इसमें FCAL (Fibre channel Arbitrated loop) तकनीक का उपयोग किया गया है। इसके माध्यम से कंप्यूटर के विभिन्न प्रयोगों के मध्य आँकड़ों का अतितीव्र आदान-प्रदान होता है।
- इस सुपर कंप्यूटर हेतु एक अति आधुनिक नेटवर्क प्रणाली Param Net-II विकसित की गई है जो ऑप्टिकल तंतु पर आधारित है। इसमें 2.5 giga bitsèksec की गति से आँकड़ों का आदान-प्रदान किया जा सकता है।

टेस्ला: विश्व का प्रथम व्यक्तिगत *(Personal)* सुपर कम्प्यूटर

सामान्य कम्प्यूटरों की अपेक्षा ढाई सौ गुना अधिक तेज गति वाले विश्व के प्रथम व्यक्तिगत सुपर कम्प्यूटर का विकास वैज्ञानिकों द्वारा कर लिया गया है, इसके बारे में बताया जा रहा है कि यह सुपर कम्प्यूटर तकनीक आगामी पीढ़ी के सामान्य कम्प्यूटरों की गति को बढ़ाने में काफी सहायक सिद्ध होगी। वैज्ञानिकों ने बताया है कि 'टेस्ला' की सहायता से जहाँ डॉक्टरों को मस्तिष्क तथा शरीर के दूसरे अंगों के स्कैन के परिणाम शीघ्रता से मालूम हो सकेंगे, वहीं ये पर्सनल सुपर कम्प्यूटर चिकित्सा क्षेत्र से जुड़े व्यवसायियों तथा अनुसंधानकर्ताओं के शोध कार्यों में भी सहायक होंगे। इन कम्प्यूटरों की एक प्रमुख उपयोगिता यह भी होगी कि इनके द्वारा सामान्य कम्प्यूटरों की प्रोसेसिंग में भी सौ फीसदी तक तेज सुधार किया जा सकता है।

सी-डैक (C-DAC – Centre for Development of Advanced Computing)

1988 में संचार एवं सूचना तकनीक मंत्रालय के अधीन तत्कालीन इलेक्ट्रॉनिकस विभाग (Electronics Department) (वर्तमान में इसका नाम सूचना तकनीक विभाग कर दिया गया) द्वारा स्थापित सी-डैक (C-DAC) वस्तुत: भारत का एक उत्कृष्ट अनुसंधान एवं विकास संस्थान है जो इलैक्ट्रॉनिक सूचना प्रौद्योगिकी एवं इससे संबंधित क्षेत्रों में कार्य करता है। सुपर कम्प्यूटिंग तथा भारतीय भाषा कम्प्यूटिंग सी-डैक के दो प्राथमिक कार्यक्षेत्र हैं। ग्रामीण तथा सामाजिक विकास के क्षेत्र से संबंधित विशिष्ट जरूरतों को पूरा करने के लिए पोर्टल (www.indg.in) सी-डैक की एक महत्त्वपूर्ण पहल है। इस पोर्टल का विकास मुख्य रूप से भारत के 'पहुँच के बाहर' के ग्रामीण लोगों विशेषकर गरीब, कमजोर तथा महिलाओं तक एकल खिड़की (Single Window) के माध्यम से सूचना सेवाएँ पहुँचाने के उद्देश्य से किया गया है। यह पोर्टल विशेष रूप से प्राथमिक शिक्षा, स्वास्थ्य, कृषि, ग्रामीण ऊर्जा तथा ई-प्रशासन के क्षेत्र में कार्य करता है।

2003 में भारत सरकार द्वारा सी-डैक (C-DAC) के अंतर्गत ईआर एण्ड सी डी आई (Electronic Research and Development Centre India), एन सी एस टी (National Centre for Software Technology) और सी ई डी टी आई-मोहाली (Centre for Electronics Design and Technology India – Mohali) आदि का विलय कर दिया गया। विगत कुछ वर्षों से सी-डैक ने सुपर कम्प्यूटिंग और भारतीय भाषा कम्प्यूटिंग के साथ-साथ कई अन्य क्षेत्रों जैसे, नेटवर्क तथा इंटरनेट सॉफ्टवेयर, स्वास्थ्य देखभाल, पूँजी तथा वित्तीय बाजार का प्रत्यासी प्रतिरूपण, ई-प्रशासन, रीयल टाइम सिस्टम तथा आभासी बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) तथा नेचुरल लेंग्वेज प्रोसेसिंग में भी अपनी-अपनी गतिविधियों को विस्तारित कर दिया है।

इकाई-3.2

इंटरनेट से संबंधित विभिन्न अवधारणाएँ तथा तकनीकें और उनके अनुप्रयोग *(Various Concepts and Techniques of Internet and Its Applications)*

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'कंप्यूटर' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

कृत्रिम बुद्धिमत्ता *(Artificial Intellegence)*

कृत्रिम बुद्धिमत्ता से आशय मानव व्यवहार के विभिन्न पक्षों जैसे कि नवीन परिस्थितिओं के प्रति अनुकूलन, तर्क विवेचन तथा नये कौशल शिक्षण के संबंध में मानव तर्क शक्ति और अधिगणन (Calculation) आदि का प्रारूप तैयार करने में कम्प्यूटर प्रणाली का उपयोग करने से है। इसके तहत किसी विद्यमान समस्या का समाधान प्रस्तुत करने के लिए तर्कशक्ति प्रक्रिया का प्रारूप तैयार किया जाता है। यह प्रक्रिया डॉक्टर द्वारा किसी रोग के लक्षणों के आधार पर चिकित्सकीय समस्याओं के वर्गीकरण की प्रक्रिया के समान है। अभी तक कृत्रिम बुद्धि के विचारों का उपयोग करके कम्प्यूटर प्रणालियाँ शतरंज से लेकर क्रॉसवर्ड पहेलियों जैसे बुद्धिमत्तापूर्ण कार्यों के निष्पादन में स्वयं को अनुकूलित कर चुकी हैं। प्रतिरूप पहचान, चिकित्सा नैदानिकी तथा सूचना प्रसंस्करण जैसे क्षेत्र कृत्रिम बुद्धिमत्ता के अनुसंधान के लिए सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण क्षेत्र हैं। अभिगम प्रक्रिया (Learning Process) में तो कम्प्यूटर का उपयोग लगातार बढ़ता ही जा रहा है; किसी भी मशीन में अभिगम प्रक्रिया तब प्रयुक्त की जाती है जब किसी कम्प्यूटर में पिछले प्रदर्शन से बेहतर निष्पादन करने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता का प्रोग्राम आधारित अनुप्रयोग किया जाता है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता के महत्त्वपूर्ण प्रायोगिक क्षेत्रों में बीमारियों के लक्षणों की पहचान तथा भूमिगत खनिज पदार्थों की पहचान आदि शामिल हैं, जबकि सूचना प्रसंस्करण की दिशा में हालिया अनुसंधान कार्य ऐसे प्रोग्रामों से जुड़े हैं, जो किसी कम्प्यूटर प्रणाली को लिखित अथवा बोली गई सूचना को समझने, उसका सार-संक्षेपण करने तथा विशिष्ट प्रश्नों के उत्तर देने के साथ-साथ सूचनाओं में रुचि रखने वाले प्रयोगकर्ताओं को सूचना के पुनर्वितरण की क्षमता प्रदान करते हैं।

विगत कुछ वर्षों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता से संबंधित अनुसंधान ने दो दिशाएँ प्राप्त की हैं–

- मानव चिंतन की प्रकृति के संबंध में शारीरिक तथा मानसिक शोध तथा निरंतर परिष्कृत होती कम्प्यूटर प्रणालियों का तकनीकी विकास, तथा
- ऐसी कम्प्यूटर प्रणालियों तथा प्रोग्रामों के संबंध में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग, जो सामान्य कार्यों की अपेक्षा अत्यधिक जटिल प्रकृति के कार्यों का संपादन करती हैं।

यद्यपि अभी तक मानव मस्तिष्क की कार्यप्रणाली को नाममात्र ही समझा जा सका है, लेकिन कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लक्ष्यों तक पहुँचने के लिए विभिन्न उपागमों को अपनाया जा रहा है। इस प्रकार स्पष्टत: कहा जा सकता है कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लिए उच्च प्रोसेसिंग शक्ति और स्मृति की अत्यधिक आवश्यकता है।

आभासीय वास्तविकता *(Virtual Reality)*

आभासी वास्तविकता तेजी से विकसित हो रही एक ऐसी तकनीक है, जिसमें कंप्यूटर विज्ञान की मदद से एक त्रिआयामी, बहुसंवेदी तथा अन्तरक्रियात्मक वातावरण तैयार किया जाता है जो देखने, सुनने, समझने तथा महसूस करने में पूर्णत: वास्तविक प्रतीत होता है। ऐसे काल्पनिक दृश्यों को निर्मित करने के लिए 'कम्प्यूटर ग्राफिक्स' की तकनीक का प्रयोग किया जाता है।

आभासी वास्तविकता को महसूस करने के लिए कई उपकरणों का एक साथ प्रयोग किया जाता है। इसमें व्यक्ति को एक चश्मा लगाना पड़ता है, जो कम्प्यूटर के स्क्रीन सेट पर गहराई के तीसरे आयाम की अनुभूति कराता है। स्पर्श संवेदकों के तौर पर कुछ दस्तानों तथा विशेष कपड़ों का प्रयोग किया जाता है जिससे स्पर्श संवेदन भी महसूस किया जा सके। श्रव्य प्रभाव के लिए 'स्पीच सिन्थेसाइज़र' जैसे उपकरण का प्रयोग किया जाता है। इन सभी के प्रयोग से एक ऐसा कृत्रिम वातावरण पैदा होता है जिसे बहु-ऐन्द्रिक स्तर पर अनुभूत किया जा सकता है।

आभासी वास्तविकता का प्रयोग कई प्रकार के कार्यों के लिए किया जाता है। अमेरिका तथा अन्य विकसित राष्ट्रों में इसका प्रयोग अंतरिक्ष यात्रियों के प्रशिक्षण के लिए होता है। भारत में वायुसेना के पायलटों के प्रशिक्षण के लिए इसका प्रयोग शुरू कर दिया गया है। इसके अतिरिक्त मनोरंजन के क्षेत्र में नई पीढ़ी के वीडियो गेम्स में इसका प्रयोग होने लगा है।

फज़ी लॉजिक *(Fuzzy Logic)*

फज़ी लॉजिक, बहुमान तर्क या संभाव्य तर्क का ही एक प्रकार है, जो ऐसे तर्क के आधार पर कार्य करता है जो सुनिश्चित (Fixed) तथा एकदम सही (Exact) होने के बजाय संभाव्य (Approximate) होता है। परंपरागत बाइनरी सेट्स (जहाँ विभिन्न चर (Variable) सत्य या असत्य मान के आधार पर लिए जा सकते हैं) की तुलना में फज़ी लॉजिक चरों (Variables) का सत्य मान 0 तथा 1 के बीच हो सकता है। आंशिक सत्य की संकल्पना को लागू करने के लिए फजी लॉजिक का प्रयोग किया जाने लगा है, जहाँ सत्य मान पूर्णत: सत्य तथा पूर्णत: असत्य के बीच हो सकता है। इसके अतिरिक्त जब भाषाई चरों (Variables) का प्रयोग किया जाता है तो ये सीमाएँ (पूर्णत: सत्य और असत्य के बीच) विशिष्ट उपायों से नियंत्रित की जा सकती हैं।

विशेषज्ञ प्रणालियाँ *(Expert Systems)*

विशेषज्ञ प्रणाली से अभिप्राय एक ऐसे उन्नत कम्प्यूटर प्रोग्राम से है जो एक क्षेत्र विशेष में किसी विशेषज्ञ के ज्ञान एवं तार्किक क्षमताओं का अनुकरण कर सकता है। इस तकनीक की एक महत्त्वपूर्ण विशेषता यह है कि इस पर किया जाने वाला व्यय, एक विशेषज्ञ या विशेषज्ञ समूह पर किये जाने वाले व्यय की तुलना में काफी कम होता है। इसके द्वारा सीमित मानवीय विशेषज्ञताओं को व्यापक स्तर पर उपलब्ध कराया जा सकता है और साथ ही उन निर्णयकर्त्ताओं को भी विशेषज्ञता उपलब्ध करायी जा सकती है, जिन्हें अतिशीघ्र समस्याओं के समाधान की आवश्यकता होती है। कृत्रिम बुद्धि की अवधारणा पर आधारित इस तकनीक का प्रयोग व्यापार, विज्ञान, अभियांत्रिकी, विधि, रासायनिक विश्लेषण, करारोपण, बैंकिंग, भू-गर्भ विज्ञान और शिक्षा जैसे क्षेत्रों में किया जा रहा है। भविष्य में इसके और भी बेहतर अनुप्रयोग की संभावना है।

परिवेशी अभिकलन *(Ambient Computing)*

परिवेशी अभिकलन द्वारा एक ऐसे परिवेश का सृजन किया जाता है जिसमें कम्प्यूटर प्रणालियाँ सभी जगह विद्यमान होती हैं तथा मानवीय सहायता के बगैर ही संवेदन, नियंत्रण एवं संचार के माध्यम से अपने कार्यों को पूरा करती हैं। इसी संदर्भ में स्मार्ट डस्ट परियोजना (Smart Dust Project) की एक संकल्पना विकसित की गई है, जिसके सम्पन्न होने पर आस-पास में मौजूद धूल कणों के माध्यम से संचार करते हुए संचार-प्रणालियों और संवेदकों के एक ऐसे नेटवर्क का निर्माण संभव हो सकेगा जो पूरे परिवेश में व्याप्त होगा।

अन्तर्निहित कम्प्यूटर *(Embedded Computer)*

अन्तर्निहित कम्प्यूटर का प्रयोग वॉशिंग मशीन, मोबाइल फ़ोन, प्रिंटर, डिजिटल कैमरा आदि में किया जाता है, जिसमें माइक्रो प्रोसेसर द्वारा कार्य निष्पादन के लिए खुले सिरे की आवश्यकता नहीं होती जैसा कि सामान्य कम्प्यूटर में होता है। इसमें चिपों की संख्या को घटाने तथा एकीकरण (Integration) के स्तर को बढ़ाने के लिए संवर्द्धित ट्रांजिस्टर का प्रयोग किया जाता है।

परिव्यापी कंप्यूटिंग

परिव्यापी कंप्यूटिंग सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी का तेजी से विकसित होता हुआ क्षेत्र है, जिसका संबंध पर्यावरण और मानव जीवन में आई.सी.टी. (Information & Communication Technology) के बढ़ते हुए एकीकरण से है। अन्तर्निर्मित संचार सुविधाओं के साथ माइक्रो प्रोसेसरों की बढ़ती उपलब्धता से यह एकीकरण संभव हो पाता है। स्वास्थ्य देखभाल, घरेलू देखभाल, परिवहन एवं पर्यावरण निगरानी आदि में इसके अनुप्रयोग की व्यापक संभावनाएँ हैं।

किसान कॉल सेन्टर *(Kisan Call Centre)*

किसान कॉल सेन्टर के द्वारा किसानों और ग्रामीणों को कृषि कार्यों से संबंधित सूचनाएँ प्रदान की जाती हैं। किसानों द्वारा इस सेन्टर से कृषि, पशुपालन, मत्स्यपालन, मधुमक्खी पालन, रेशमकीट पालन आदि से संबंधित आधुनिक जानकारी टॉल फ्री नंबर 1551 के माध्यम से प्राप्त की जा सकती है।

किसान कॉल सेन्टर योजना पूरे देश में संचालित है। पूरे देश में अवस्थित किसान कॉल सेंटर और उनके अंतर्गत आने वाले राज्य इस प्रकार हैं-

क्रम सं.	कॉल सेन्टर	संबंधित राज्य
1.	मुंबई	महाराष्ट्र, गोवा, दमन और दीव
2.	कानपुर	उत्तर प्रदेश, उत्तरांचल
3.	कोच्चि	केरल, लक्षद्वीप
4.	बंगलुरु	कर्नाटक
5.	चेन्नई	तमिलनाडु, अंडमान और निकोबार
6.	हैदराबाद	आंध्र प्रदेश
7.	चंडीगढ़	चंडीगढ़, जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब
8.	जयपुर	राजस्थान
9.	इंदौर	मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़
10.	कोलकाता	पश्चिम बंगाल, बिहार, उड़ीसा, झारखंड
11.	कोलकाता	पूर्वोत्तर क्षेत्र के सभी राज्य
12.	दिल्ली	दिल्ली, हरियाणा
13.	अहमदाबाद	गुजरात और दादरा नागर हवेली

समुदाय सूचना केन्द्र *(CIC– Community Information Centre)*

सूचना प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा पूर्वोत्तर राज्यों के 487 विकास खंडों में समुदाय सूचना केन्द्र स्थापित किए गए हैं। इनका उद्देश्य पूर्वोत्तर राज्यों के लोगों का सामाजिक और आर्थिक विकास करना और ब्लॉक स्तर पर विकास प्रक्रिया में लोगों की भागीदारी बढ़ाना है। इन केन्द्रों की सहायता से गरीबी, निरक्षरता, स्वास्थ्य, ऊर्जा, शिक्षा तथा जल आदि से संबंधित समस्याओं का समाधान किया जा रहा है।

मूर का नियम *(Moore's Law)*

इन्टेल (Intel) के सह-संस्थापक (Co-founder) गॉर्डन मूर द्वारा 1965 में एक पूर्वानुमान संबंधी नियम प्रस्तुत किया गया जिसके अनुसार प्रत्येक समेकित (Integrated) सर्किट पर ट्रांजिस्टरों की संख्या हर दो वर्ष में दोगुनी हो जाती है। यह नियम आज तक कायम बना हुआ है।

चूँकि अब इलेक्ट्रॉनिक सर्किट अपने लघुकरण की सीमा तक पहुँच चुके हैं अत: कम्प्यूटरों की तीव्रता आजकल एक जटिल तथा दबावकारी समस्या बन गई है। वर्तमान में इलेक्ट्रॉनिक सर्किटों की सबसे बड़ी समस्या यह है कि जिस तीव्रगति से इंटरनेट की तीव्र वृद्धि ने ब्रॉड बैण्डविड्थ की माँग में वृद्धि की है उसे इलेक्ट्रॉनिक सर्किट पूरा नहीं कर सकते। इसलिए कई वैज्ञानिक यह मानते हैं कि इस समस्या के निदान के लिए टेराबाइट गतियों की आवश्यकता है।

क्लाउड कम्प्यूटिंग *(Cloud Computing)*

क्लाउड कम्प्यूटिंग मूलत: पाँचवीं पीढ़ी (Fifth Generation) की एक अभिकलन प्रणाली (Computing System) है जिसमें कम्प्यूटर उपयोगकर्ता अथवा उपभोक्ता को इन्टरनेट की मदद से सभी सॉफ्टवेयर और ऑपरेटिंग सुविधाएँ डाउनलोड किए बिना ही तीव्रतम, सहज तथा सस्ती दरों पर अपने कम्प्यूटर पर उपलब्ध हो सकेंगी।

दूसरे शब्दों में कहा जा सकता है कि अब कम्प्यूटर उपयोगकर्ताओं को इस व्यवस्था द्वारा न केवल सर्विस बल्कि अनुप्रयोगों (Applications) की सुविधाएँ सहजतम तरीके से अपने कम्प्यूटरों पर प्राप्त हो सकेंगी। क्लाउड कम्प्यूटिंग में ग्राहक (Client), सेवा (Service), अनुप्रयोग (Application), प्लेटफॉर्म (Platform), संग्रहण (Storage) तथा अवसंरचना (Infrastructure) आदि अवयव शामिल हैं जिन्हें इसी प्राथमिकता क्रम में रखा जाता है।

ओपन सोर्स तकनीक *(Open Source Technology)*

वस्तुत: एक ऐसी तकनीक जिसके द्वारा सभी व्यक्तियों को वस्तुओं अथवा सेवाओं के अंतिम उत्पादों को नि:शुल्क उपलब्ध कराया जाए, ओपन सोर्स तकनीक कहलाती है। यानी ऐसे सेवा प्रदाता स्रोत (Source) का कोड सभी के लिए खुला होता है

परिणामस्वरूप कोई भी व्यक्ति उसे और अधिक विकासपरक एवं सहज बनाने के लिए संशोधित और संवर्द्धित कर सकता है। ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर भी एक ऐसी ही कम्प्यूटर युक्ति है जिसमें लाइसेंस के माध्यम से उपयोगकर्त्ताओं को एक सोर्स कोड उपलब्ध कराया जाता है। साथ ही विकासपरक सोच वाले प्रयोगकर्त्ताओं को उसे संशोधित एवं संवर्द्धित करने की अनुमति भी दी जाती है।

सिम्प्यूटर *(Simputer)*

भारतीय विज्ञान संस्थान (Indian Institute of Science), बंगलौर द्वारा विकसित मानव हथेली के आकार वाले इस पर्सनल कम्प्यूटर का विकास ग्रामीण इलाकों तक कम्प्यूटर सुविधा उपलब्ध कराने के उद्देश्य से किया गया। इस छोटे कम्प्यूटर की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि जहाँ एक ओर काफी सस्ता और छोटे आकार का होने के कारण ग्रामीण लोगों की आर्थिक एवं रखरखाव की क्षमता के अनुकूल है, वहीं दूसरी ओर वर्तमान पॉमटॉप की तुलना में कई गुना ज्यादा मैमोरी और अन्य क्षमताओं से युक्त भी हैं। इसके अतिरिक्त बहुभाषी सुविधा उपलब्ध होने के कारण यह अंग्रेजी, हिन्दी के साथ-साथ तमिल और कन्नड में सामग्री को प्रस्तुत करने के साथ ही पढ़ भी सकता है। टचस्क्रीन की सुविधा के कारण इसमें कुंजीपटल की भी आवश्यकता नहीं होती है।

आम आदमी के उपयोग को ध्यान में रखकर बनाए जाने के कारण सिम्प्यूटर का पेटेंट भी नहीं कराया गया है। यह लघु उपकरण जहाँ ग्रामीण क्षेत्रों का सूक्ष्म बैंकिंग माध्यम बन सकेगा, वहीं इसकी सहायता से सुदूर ग्रामीण क्षेत्रों के व्यक्ति, किसान, मछुआरे, विद्यार्थी, दुकानदार, और मरीज अपनी-अपनी आवश्यकता अनुसार सूचनाएँ भी प्राप्त कर सकते हैं।

ट्रू-बैक तथा साइबर चेक

सी-डैक (Centre for Development of Advanced computing) द्वारा विकसित इन सॉफ्टवेयर यंत्रों के माध्यम से जहाँ एक ओर विभिन्न प्रकार के साइबर अपराधों की सुगमतापूर्वक जाँच की जा सकेगी वहीं दूसरी ओर कम्प्यूटर संबंधित अपराधों की छानबीन तथा उनका विश्लेषण भी सामान्य अपराधों की तरह ही करना संभव होगा। ये यंत्र जाँचकर्ता की पहचान मिटाने के लिए बिना किसी हेराफेरी की संभावना वाला तरीका उपलब्ध करायेंगे। उपरोक्त दोनों यंत्रों में साइबर चेक जहाँ अपराध से संबंधित सबूतों को जुटाने का कार्य करेगा, वहीं ट्रू-बैक अपराध की जाँच से संबंधित कार्यों का संपादन करेगा।

साइबर अपराधों के नियंत्रण के उद्देश्य से भारत सरकार द्वारा सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम 2000 एवं सूचना प्रौद्योगिकी (संशोधन) अधिनियम, 2008 पारित किये गये।

भौगोलिक सूचना प्रणाली *(GIS – Geographic Information System)*

भौगोलिक सूचना प्रणाली एक ऐसी तकनीक है जिसके द्वारा विभिन्न स्रोतों से प्राप्त सूचनाओं के मध्य अन्तर्संबंध स्थापित करने के साथ-साथ विभिन्न वस्तुओं के मध्य भी स्थानिक संबंध स्थापित किए जा सकते हैं। इसके माध्यम से सभी घटकों की अक्षांशीय, देशांतरीय तथा उच्चावचीय अवस्थिति (Location) की जानकारी भी प्राप्त की जाती है और इसके लिए जी.आई.एस. प्रणाली में कोड अथवा हाईवे मील मार्कर्स (Highway Mile Markers) की सहायता ली जाती है। साथ ही नये घटकों की जानकारी प्राप्त करने के लिए इस प्रणाली में चित्रित सूचनाओं का उपयोग किया जाता है। चूँकि जी.आई.एस. प्रणाली अंकीय सूचनाओं को परिवर्तित करने में पूर्णतः सक्षम है अतः इसके माध्यम से उपग्रहों से प्राप्त किये गये अंकीय चित्रों के विश्लेषण के साथ-साथ वनस्पतियों एवं कई अन्य घटकों का मानचित्रीकरण भी किया जा सकता है। इस प्रणाली में भिन्न-भिन्न मानचित्रों के लिए भिन्न-भिन्न तकनीकें प्रयोग में लाई जाती हैं अतः प्राप्त सूचनाओं के अंकीय रूप में न होने पर कई अन्य तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

भौगोलिक सूचना प्रणाली में मानचित्रों का निर्माण कम्प्यूटरों द्वारा प्राप्त विभिन्न सूचनाओं तथा चित्रों का प्रसंस्करण करके किया जाता है। इस प्रणाली का सबसे महत्त्वपूर्ण उद्देश्य आर्थिक, सांस्कृतिक तथा भौतिक महत्त्व वाले विभिन्न घटकों तथा क्षेत्रों का भौगोलिक तथा स्थानिक मानकों के आधार पर अध्ययन करना है, इसके लिए मानचित्रों में विभिन्न रंगों वाली रेखाओं का प्रयोग किया जाता है। भौगोलिक सूचना प्रणाली में प्रयुक्त मानचित्रों का निर्माण कम्प्यूटरों के साथ-साथ कई अन्य इलैक्ट्रॉनिक तकनीकों द्वारा भी किया जा सकता है।

सूचना प्रौद्योगिकी विजन *(Information Technology Vision)*

इसके अंतर्गत भारत सरकार के रेल मंत्रालय द्वारा दो सूचना प्रौद्योगिकी विजन योजनाएँ तैयार की गई हैं

=> सूचना प्रौद्योगिकी विजन 2012, तथा
=> सूचना प्रौद्योगिकी विजन 2025

जहाँ 'सूचना प्रौद्योगिकी विजन 2012' के अंतर्गत सामान्य प्लेटफार्मों पर प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों के माध्यम से रेलवे कार्य प्रणाली में पारदर्शिता तथा यात्रियों के लिए बेहतर सुविधाओं की व्यवस्था सुनिश्चित करने को सर्वोच्च प्राथमिकता देते हुये परिचालन कुशलता में सुधार और उच्चतम स्तर पर बहुविभागीय (Multidepartmental) इन्नोवेशन प्रमोशन समूह की स्थापना का प्रावधान किया गया है, वहीं 'सूचना प्रौद्योगिकी विजन 2025' के माध्यम से आगामी सत्रह वर्षों के लिए बाजार के अनुरूप नीतिपरक उपायों तथा कार्यवाही योजनाओं को यात्रियों को केंद्र में रखकर तैयार किया जायेगा।

अंकीय हस्ताक्षर/डिजिटल हस्ताक्षर *(Digital Signature)*

डिजिटल हस्ताक्षर एक ऐसी विधि है, जिसके अंतर्गत हस्ताक्षर का डाटा एनक्रिप्शन (Encryption) करने के उपरांत हस्ताक्षर को एल्गोरिथिम के साथ एक हैश (Hash) लगाकर डिजिटल हस्ताक्षर को संदेश के साथ जोड़ दिया जाता है। इससे होता यह है कि संदेश को गैर-आधिकारिक व्यक्ति द्वारा खोलने की दशा में उसके साथ संलग्न हैश आउटपुट संदेश को परिवर्तित कर देता है, जबकि जो व्यक्ति उक्त संदेश का अधिकृत प्राप्तकर्ता (Receiver) है, उसके पास मूल हस्ताक्षर कर्ता की व्यक्तिगत कुंजी (Private Key) होती है, जिसके द्वारा संदेश के साथ संलग्न हैश को डिक्रिप्ट करके संदेश प्राप्त किया जाता है। साथ ही डिजिटल हस्ताक्षर की नकल न हो पाने की विश्वसनीयता के कारण इसके माध्यम से ई-कैश के तहत लेन-देन की प्रक्रिया भी सुरक्षित हो जाती है।

पी-कॉमर्स *(P-Commerce)*

तेजी से बढ़ रही उपभोक्ता उत्पादों की बिक्री को सुविधाजनक बनाने में सहायक पी-कॉमर्स अर्थात् पाईपलाइन कॉमर्स वस्तुत: एक ऑनलाइन सेवा प्रदाता इलैक्ट्रॉनिक उत्पाद है, जो केबल (टी.वी. केबल) या सैटेलाइट के माध्यम से इंटरनेट का संपर्क इलैक्ट्रॉनिक उत्पादों से स्थापित करता है। इसकी सहायता से टी.वी. दर्शक पसंदीदा टी.वी. कार्यक्रम देखते हुए किसी चीज का ऑर्डर भी कर सकते हैं, जिसके लिए टीवी सेटों पर सेट टॉप बॉक्स लगाया जाता है।

डिजिटल खाई *(Digital Divide)*

व्यक्तियों, व्यवसायों, और भौगोलिक क्षेत्रों के मध्य इंटरनेट तथा सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के उपयोग के संदर्भ में सामाजिक-आर्थिक (Socio-economic) स्तरों पर विद्यमान विभेद को डिजिटल खाई (Digital Divide) की संज्ञा दी जाती है। जहाँ विकसित देश सूचना प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में लगातार परिवर्तन के साथ उन्नति की दिशा में अग्रसर हैं, वहीं विकासशील देश हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की खरीद करने तथा सूचना और संचार सुविधाओं को पर्याप्त रूप से अद्यतन (Update) करने में भी सक्षम नहीं दिखते।

जैव कम्प्यूटर *(Bio Computer)*

यह वस्तुत: एक संकल्पित कम्प्यूटर प्रणाली है, जिसका विकास कार्य अभी अनुसंधान स्तर पर जारी है। इसी क्रम में शॉन लोकरी ने केंचुए के मस्तिष्क के न्यूरॉन सर्किट के अध्ययन की सहायता से केंचुआ रोबो का निर्माण किया है। चूँकि ऐसा माना जाता है कि केंचुए की अपनी न्यूरॉन कोशिकाओं के मध्य आनुवंशिक संदेश संचरण की प्रक्रिया हमारे अत्याधुनिक कम्प्यूटरों से अधिक है और केंचुआ रोबो के अंतर्गत शॉन लोकरी ने केंचुए के न्यूरॉन परिपथ को कम्प्यूटर परिपथ में परिवर्तित करके रोशनी के प्रति संवेदी बना दिया, जिस कारण केंचुए ने खाने की तलाश करने की ही तरह रोशनी की तलाश की। चींटी के अंदर भी आनुवंशिक सूचनाओं के संसाधन की ऐसी ही क्षमता होती है जिसके माध्यम से वह इस बात का अत्यंत शीघ्रता एवं सहजता से पता लगा लेती है कि 'गंध' किस तरह की है? यद्यपि हमारे आधुनिक कम्प्यूटर इस दिशा में कुछ खास नहीं कर पाए हैं लेकिन कम्प्यूटर विज्ञान के विशेषज्ञ जैव प्रक्रिया पर आधारित और मनुष्य की तरह बुद्धिमान, तार्किक निर्णय लेने में सक्षम कम्प्यूटर प्रणाली के विकास हेतु प्रयासरत हैं।

टैबलेट पीसी *(Tablet PC)*

आई टी क्षेत्र की प्रसिद्ध कंपनी एप्पल द्वारा निर्मित यह टैबलेट पीसी वस्तुत: इंटरनेट सर्फिंग, डाटा डाउनलोड, ई-मेल, नोटबुक, ई-बुक रीडर, म्यूजिक डिवाइस, मीडिया प्लेयर और गेमिंग की संयुक्त सुविधा वाला एक मोबाइल तथा लैपटॉप का मिश्रित रूप टच स्क्रीन कम्प्यूटर है। वाई-फाई तथा 3जी के साथ इस टैबलेट पीसी में इंटरनेट कनेक्शन के दो वर्जन हैं।

जैविकीय संगणन (*Biological Computing*)

जैविकीय संगणन एक ऐसी कम्प्यूटर प्रणाली है जिसमें ट्रांजिस्टरों की जगह जीवाणुओं (Bacterios) का प्रयोग किया जाता है। ऐसी कम्प्यूटिंग प्रणालियों के विकास का मूल उद्देश्य जैव तत्वों की विशेष तरीके से कार्य संपादन विधि से संबंधित सूचनाओं का संग्रहण करना है। अब शोधकर्ता एक ऐसा आनुवंशिक कंप्यूटर प्रोग्राम (Genetic Computer Program) बनाने की कोशिश कर रहे हैं, जो शरीर में रक्त कोशिकाओं के अंदर रहकर अपने अनेकों प्रारूप तैयार कर सकेगा।

वेरीचिप (*Verichip*)

अमेरिका में फ्लोरिडा के एक प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा विकसित 'वेरीचिप' वस्तुत: सुरक्षा मानकों के सुदृढ़ीकरण के उद्देश्य से बनाया गया एक 'पहचान चिप' (I.d. Chip) है, जिसे मानव त्वचा के नीचे लगाया जाता है, जिससे उस व्यक्ति/महिला की पहचान गुप्त रहती है। वेरीचिप किसी संस्था, किसी मिशन या राष्ट्र की सुरक्षा व्यवस्था के सुदृढ़ीकरण के लिए महत्त्वपूर्ण युक्ति (Device) है।

ड्यूल कोर तकनीक (*Dual Core Technique*)

यह वस्तुत: एक चिप तकनीक है, जिसे थ्रेड-लेवल पेरललिज्म (Thread-level Parallelism TLP) कहा जाता है। थ्रेड लेवल पेरललिज्म की प्रक्रिया एक सी.पी.यू. में ड्यूल कोर तकनीकी के माध्यम से सम्पन्न होती है क्योंकि इसमें एक ही सी.पी.यू. में दो माइक्रोप्रोसेसर काम करते हैं, जिस कारण कम्प्यूटर के प्रोसेसिंग समय में कमी आने से उसकी स्पीड और भी बढ़ जाती है। इस तकनीक की शुरुआत इंटेल द्वारा की गई थी। हालांकि अब यह आई.बी.एम. (IBM), एप्पल (Apple), एम.एम.डी. (MMD) और एच.पी. (HP) जैसी आई टी कंपनियों के पास भी उपलब्ध है।

ई-पार्लियामेंट (*E–Parliament*)

ई-पार्लियामेंट विश्व के संसदीय लोकतंत्र वाले राज्यों को एक मंच पर लाने की एक गैर-लाभकारी संगठन (Non-profit Organisation) की संकल्पना है, जिसके माध्यम से विभिन्न सदस्य देश इलेक्ट्रॉनिक संपर्क के माध्यम से विभिन्न वैश्विक मुद्दों पर बातचीत करके आम राय कायम कर सकें, जैसे- जलवायु परिवर्तन, आतंकवाद, आर्थिक संकट से जुड़े पहलू, परमाणु अप्रसार तथा एड्स पर नियंत्रण।

ई-लर्निंग (*E–Learning*)

ई-लर्निंग (Electronic Learning) की शुरुआत भारत सरकार के सूचना तकनीकी विभाग द्वारा सूचना तकनीकी क्षेत्र में उच्च गुणवत्ता वाले उच्च श्रेणी के व्यक्तियों को तैयार करने के उद्देश्य से की गई है। ई-लर्निंग के माध्यम से वस्तुत: इंस्ट्रक्शनल डिजाइन, कोर्सवेयर डिलीवरी तथा इंजीनियरिंग, मार्किट डायनेमिक्स, विजुएलाइजेशन, कटेंट क्रिएशन, कोर्स वेयर विकास और पेजमॉडल सरीखे मुद्दों पर विशेष ध्यान दिया जा रहा है।

डिजिटल लाइब्रेरी (*Digital Library*)

डिजिटल लाइब्रेरी वस्तुत: तकनीकी विकास के साथ सामाजिक विकास के पक्ष को महत्त्व प्रदान करने वाला सूचना प्रौद्योगिकी का एक रूप है, इसके माध्यम से इंटरनेट पर सभी लोगों के पढ़ने के लिये पुस्तकों की सुविधा उपलब्ध कराई जायेगी। भारत भी अधिकाधिक भारतीय भाषाओं में अध्ययन सामग्री इंटरनेट पर उपलब्ध कराने के उद्देश्य से इस परियोजना में सहभागिता कर रहा है। इसी क्रम में सितंबर, 2003 में भारत के डिजिटल लाइब्रेरी पोर्टल की शुरुआत की गई।

इंडिया पोर्टल (*India Portal*)

इंडिया पोर्टल भारत सरकार का एक नागरिक केन्द्रित (Citizen-Centeralized) पोर्टल है, जिसकी स्थापना राज्य में सभी संगठनों तथा संस्थानों द्वारा इलैक्ट्रॉनिक माध्यम से आपूर्तित की जाने वाली जी 2 सी (Government to Citizen) सेवाओं को एक ही स्थान पर अर्थात एकल खिड़की (Single Window) के माध्यम से उपलब्ध कराने के उद्देश्य से राष्ट्रीय ई शासन के रूप में की गई है। इंडिया पोर्टल द्वारा अनुसूचित जातियों तथा जनजातियों, महिलाओं तथा कमजोर वर्गों को सेवाएँ मुहैया कराई जाती हैं।

इसके द्वारा जहाँ एक ओर प्रशासनिक व्यवस्था में सार्वजनिक सहभागिता को सुनिश्चित करने के लिए एक मंच उपलब्ध कराया जा रहा है, वहीं दूसरी ओर विभिन्न प्रकार की सेवाओं जैसे जी 2 जी (Government to Citizen) जी 2 जी (Government to Government) एवं अन्य के सीधे ऑनलाइन प्रसारण की सुविधा उपलब्ध करायी जायेगी।

मीडिया लैब एशिया

सूचना तथा संचार के साथ अन्य विकसित तकनीकों का विकास तथा उपयोग सामान्य लोगों के हित में करने के उद्देश्य से मीडिया लैब एशिया को भारत सरकार द्वारा एक गैर-लाभकारी संगठन के रूप में स्थापित किया गया। मीडिया लैब द्वारा अनुसंधान संगठनों तथा अन्य स्थलों के आस-पड़ोस के क्षेत्रों में परीक्षण केंद्रों की स्थापना की गई है। मीडिया लैब एशिया कई अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं का संचालन सरकारों, गैर-सरकारी संगठनों, उद्योग प्रतिष्ठानों, अनुसंधान और विकास संस्थानों के साथ मिलकर करता है। यह मुख्य रूप से आजीविका निर्माण, महिलाओं तथा विकलांगों के सशक्तीकरण, स्वास्थ्य देखभाल और ग्रामीण संयोजनता (Connectivity) की के लिए आईसी.टी. (Information & Communication Technology) के प्रयोग पर केंद्रित है। कानपुर, दिल्ली, मुंबई, चेन्नई तथा कोलकाता के भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों (IITs) में मीडिया लैब एशिया के अंतर्गत अनुसंधान कार्यों के उपयोग तथा विकास हेतु प्रयोगशालाएँ शुरू की गई हैं, जिनके माध्यम से इन आई.आई.टी. केंद्रों में वी.ओ.आई.पी. (VOIP) के सहयोग तथा उच्च बैंडविथ प्राप्त करने के लिए नेटवर्क, जी.आई.एम. मैपिंग, जल में पोटेशियम, क्लोरीन इत्यादि अशुद्धियों के विश्लेषण के उद्देश्य से सस्ते परीक्षण उपकरणों के निर्माण, विषयवस्तु को समझाने तथा ट्रांसकोडिंग हेतु कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intellegency) और चिकन इंब्रायडरी सरीखी कई परियोजनाओं की शुरुआत की गई है।

इरनेट *(ERNET)*

भारतीय शिक्षा संस्थानों को सूचना और संचार नेटवर्किंग तकनीकों में विकसित देशों की भाँति तकनीकी रूप से दक्ष बनाने की दृष्टि से विकसित इरनेट उन्नत इंटरनेट साधनों, वर्ल्ड वाइड वेब के उपयोग, वर्चुअल क्लास रूम तथा वीडियो कांफ्रेंसिंग जैसे साधनों के साथ प्रकाश तंतुओं (Fiber Optics) तथा उपग्रह नेटवर्क संयोजनता (Connectivity) में सहायक तकनीकों के विकास तथा उपयोग की परिकल्पना पर आधारित है। चूँकि इरनेट का उद्देश्य सेवाओं तथा अंतर्वस्तु की माँग-आपूर्ति में संतुलन स्थापित करना है अत: इसकी संरचना सरल तथा अत्यधिक प्रभावी है। देश के शिक्षण संस्थानों में इंटरनेट प्रयोग की दिशा में परिवर्तन लाने के उद्देश्य से शिक्षण और अनुसंधान संस्थानों के मध्य अंतरसंबंधों की स्थापना लाभकारी रही है क्योंकि इसके फलस्वरूप शिक्षण और अनुसंधान संस्थानों को बहुआयामी लाभ प्राप्त हुये हैं।

आयु सॉफ्ट

आयु सॉफ्ट एक चिकित्सा प्रणाली है, जिसका संबंध चार भारतीय वैदिक संहिताओं और अष्टांग आयुर्वेद के नाम से प्रचलित चिकित्सा विशेषज्ञता की आठ शाखाओं, काय चिकित्सा, बाल चिकित्सा (इसे ही Paediatric Branch कहते हैं), ग्रह चिकित्सा, उर्ध्वांग चिकित्सा (इसे हम ENT Treatment कहते हैं), शल्य चिकित्सा, दंष्ट्रा चिकित्सा, जरा चिकित्सा तथा वाजीकरण या वृष चिकित्सा से है, जिसको डाटा माइनिंग टेक्नोलॉजी की सहायता से एक निर्णय समर्थक प्रणाली से जोड़ दिया गया है। चूँकि यह प्रणाली मरीज सूचना प्रणाली के रूप में सुगम्य परामर्श तथा आँकड़ों के विनिमय की उपलब्धता सुनिश्चित करती है फलस्वरूप यह चिकित्सकों हेतु एक उपचारक तथा अनुसंधान उपकरण के रूप में बेहतर उपयोगी हो सकती है।

संविधा *(Samvidha)*

कम कीमत पर पूरे देश के शिक्षकों एवं विद्यार्थियों की इंटरनेट आधारित सूचना तक पहुँच सुनिश्चित करने के उद्देश्य से मीडिया लैब एशिया द्वारा आई.आई.टी. खड़गपुर के सहयोग से संविधा परियोजना का संचालन किया जा रहा है। इस परियोजना के अंतर्गत ग्रामीण क्षेत्रों के स्कूली बच्चों को अनुपूरक शिक्षा के साथ-साथ पर्यावरण के प्रति जागरूकता तथा स्वास्थ्य देखभाल और स्व-परीक्षा समर्थन कार्यों के लिए प्रौढ़ व्यक्तियों की साक्षरता तथा शिक्षा के लिए व्यक्तिगत अंतर्वस्तु पहुँच तथा प्रदर्शन को शामिल किया जाता है। इन कार्यों के लिए संविधा परियोजना में व्यक्तिगत सूचना परिशोधन, इंटरनेट तक पहुँच सुनिश्चित करने के साथ-साथ बहुभाषी खोज अंतराफलक (Interface) तथा स्थानीय खोज की विशेषताएँ विद्यमान हैं।

अश्विनी परियोजना *(Project Ashwini)*

मुख्यत: शिक्षा, कृषि, स्वास्थ्य देखभाल, ई-शासन और आजीविका प्रशिक्षण जैसी गुणवत्तायुक्त सेवाओं की ग्रामीण इलाकों तक पहुँच सुनिश्चित करने के उद्देश्य से कार्यान्वित की जा रही अश्विनी परियोजना का क्रियान्वयन आंध्र प्रदेश के कुछ जिलों में किया जा रहा है। इस परियोजना के माध्यम से 802.11 बीजी तकनीक पर आधारित एक ब्रॉडबैंड बेतार नेटवर्क की स्थापना की जा रही है।

इस परियोजना के अंतर्गत मल्टीमीडिया वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग का उपयोग भी किया जा रहा है ताकि ग्रामीण क्षेत्रों में स्वास्थ्य देखभाल और कृषि कार्यों के लिये संबंधित विशेषज्ञों से संपर्क स्थापित किया जा सके। परियोजना के माध्यम से एक ओर जहाँ आजीविका निर्माण के लिए प्रशिक्षण की सुविधा उपलब्ध कराई जाती है, वहीं दूसरी ओर महिलाओं के लिये साक्षरता तथा अंग्रेजी भाषा कार्यक्रमों का संचालन एवं छात्रों को उच्च गुणवत्तायुक्त शिक्षा उपलब्ध कराई जाती है।

ग्रामीण ज्ञान केंद्र *(GGK)*

ग्रामीण ज्ञान केंद्र परियोजना की शुरुआत आजीविका सुरक्षा और रोजगार निर्माण के उद्देश्य से उभर रहे ज्ञान आधारित समाज तथा एकीकृत ग्रामीण विकास के लिए सामाजिक अवसंरचना और अंतर्क्रिया को सुधारने हेतु आई.सी.टी. (Information & Communication Technology) के उपयोग के लिये प्रतिरूपों का विकास करने की दृष्टि से की गई है। ग्रामीण ज्ञान केंद्रों के अंतर्गत ग्रामीण विकास के विभिन्न क्षेत्रों जैसे- प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल, कृषि, शिल्प, बागवानी, आयुर्वेदिक व परंपरागत चिकित्सा, हथकरघा, लोक साहित्य व स्थानीय संस्कृति एवं अन्य कार्यों हेतु मल्टीमीडिया कार्यक्रमों को विकसित किया जा रहा है, जिसके तहत वीडियो अंतर्वस्तु तथा टैक्स्ट आधारित सामग्री सम्मिलित की जा रही हैं। वीडियो अंतर्वस्तु तथा टैक्स्ट में कच्चे माल, तकनीकी ज्ञान, संभावित बाजार और लागत घटक जैसे आयाम शामिल होंगे।

बिजनेस प्रोसेस आउटसोर्सिंग *(Business Process Outsourcing – BPO)*

बिजनेस प्रोसेस आउटसोर्सिंग (बीपीओ) का तात्पर्य ऐसी प्रक्रियाओं का परीक्षण करने से है, जो व्यापार तथा उससे संबद्ध क्रियाओं को व्यवस्थित करने के पश्चात् इन क्रियाओं के अभियंत्रण और आउटसोर्सिंग के लिए सेवा प्रदाताओं पर ध्यान केंद्रित करती हैं। इसके पश्चात् आउटसोर्सिंग प्रदाता ट्रांजेक्शन प्रोसेसिंग, पॉलिसी सर्विसिंग, ह्यूमन रिसोर्स, क्लेम मैनेजमेंट सरीखे कार्यों को पूर्णतः हस्तांतरित करके उन्हें अपनी प्रणालियों के माध्यम से प्रशासित करता है।

बिजनेस ट्रांसफॉर्मेशन आउटसोर्सिंग *(Business Transformation Outsourcing – BTO)*

बिजनेस ट्रांसफॉर्मेशन आउटसोर्सिंग वस्तुतः बी.पी.ओ. प्रारूप का ही विस्तार है जिसके अंतर्गत व्यापार परिवर्तन प्रबंध प्रक्रियाओं के साथ-साथ संपूर्ण बैंकिंग कार्यों का उत्तरदायित्व भी हस्तांतरित किया जाता है, ताकि बी.पी.ओ. से प्राप्त लाभों को दीर्घावधिक बनाने के उद्देश्य से एक बृहत् व्यापार रूपांतरण को संभव बनाया जाये।

माइक्रोचिप *(Microchip)*

माइक्रोचिप, सिलिकॉन से बनी इंटीग्रेटेड सर्किट की एक चिप होती है जिसका उपयोग प्रोग्राम लॉजिक और कंप्यूटर मेमोरी के लिए किया जाता है। वर्तमान प्रौद्योगिकी युग में इसका उपयोग कंप्यूटर, मोबाइल, माइक्रोवेव ओवन, घड़ी आदि से लेकर अन्तरिक्ष यान तक में व्यापक रूप से हो रहा है। हृदय रोगियों के लिए प्रयुक्त होने वाले पेसमेकर में भी माइक्रोचिप का प्रयोग किया जाता है।

टेलीटैक्स्ट तथा वीडियोटैक्स्ट *(Teletext and Videotext)*

टेलीविजन संदेशों के साथ आँकड़ों का प्रसारण टेलीटैक्स्ट कहलाता है। इस तकनीक में टेलीविजन प्रसारण केन्द्र पर सूचनाओं को एक कंप्यूटर में संचित कर प्रसारित किया जाता है, जिसे डाटाबेस कहते हैं। यहाँ से सूचना का प्रत्येक पृष्ठ लगभग 15 सेकंड के अन्तराल पर प्रसारित होता रहता है।

टेलीफोन नेटवर्क पर आँकड़ों का प्रसारण वीडियोटैक्स्ट कहलाता है। इस तकनीक में सूचनाओं को कंप्यूटर की मेमोरी में संचित कर लिया जाता है तथा संदेशों को टेलीफोन द्वारा भेजा जाता है। टेलीफोन द्वारा प्रसारित सूचना डिकोड होकर टेलीविजन स्क्रीन पर प्रदर्शित हो जाती है।

मौसम संबंधी सूचनाओं, रेलगाड़ियों एवं वायुयानों के आने-जाने का समय, खेल और आम समाचार आदि के प्रसारण में टेलीटैक्स्ट और वीडियोटैक्स्ट दोनों का प्रयोग किया जाता है।

लेखिका 2007

'लेखिका 2007' एक सॉफ्टवेयर है जिसे अंग्रेज़ी भाषा में कमज़ोर लोगों को सहायता प्रदान करने के लिए तैयार किया गया है। इसका विकास पुणे स्थित सी-डैक और इजरायली कंपनी एफटीके टेक्नोलॉजी ने संयुक्त रूप से किया है। इस सॉफ्टवेयर को विंडोज, मैक और लाइनक्स पर चलाया जा सकता है। इस सॉफ्टवेयर की सहायता से भारत की लगभग सभी आधिकारिक भाषाओं में कार्य किया जा सकता है।

साइबर अपराध *(Cyber Crimes)*

कम्प्यूटर और इंटरनेट प्रौद्योगिकी के माध्यम से सूचना एवं संचार जगत में अप्रतिम विकास हुआ है। इनके माध्यम से जहाँ मानव समाज के विकास को बहुआयामी पृष्ठभूमि प्राप्त हुई है वहीं इसने विकास के नये शिखरों को भी छुआ है। यद्यपि मानव सुविधा एवं विकास के लिए निर्मित कम्प्यूटर एवं इंटरनेट का उपयोग अनैतिक प्रकृति के कार्यों तथा विद्वेषपूर्ण उद्देश्यों के हित साधन में भी किया जाने लगा है, जैसे अश्लील सामग्री का प्रसारण, ऑनलाइन बैंकिंग सेवा प्रणाली से छेड़छाड़ करके धन निकासी का प्रयास, अराजक तथा आतंकवादी गतिविधियों का संचालन तथा ऐसी ही अन्य कृत्य, जिन्हें संयुक्त रूप में साइबर अपराध (Cyber Crime) की संज्ञा दी गई है। इस प्रकार साइबर अपराध के अंतर्गत ऐसे गैर-कानूनी कार्यों को सम्मिलित किया जाता है जिनमें कम्प्यूटर प्रणाली को हथियार के रूप में इस्तेमाल करके अन्य कम्प्यूटरों को निशाना बनाया जाता है।

आर्थिक सहयोग और विकास संगठन (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD) के अनुसार साइबर अपराधों की श्रेणी में गैर-कानूनी अनैतिक और अनाधिकृत प्रकृति के ऐसे कार्यों को शामिल किया जाता है जिनके माध्यम से पूर्व अनुमति के बगैर आँकड़ों का संसाधन तथा प्रसारण किया जाता है।

साइबर अपराध व्यावहारिक तौर एक व्यापक अवधारणा है, जिसके अंतर्गत कई तरह के अवांछित एवं अनाधिकृत कृत्यों को शामिल किया जाता है, उनमें से कुछ संक्षेप में इस प्रकार हैं–

फिशिंग *(Fishing)*: एक ऐसी अवांछित गतिविधि जिसके माध्यम से अपराधी प्रकृति के व्यक्ति द्वारा कम्प्यूटर इंटरनेट उपयोगकर्ताओं को अत्यधिक संख्या में ई-मेल भेजकर उन्हें अपने जाल में फँसाने का प्रयास किया जाता है, और इंटरनेट उपयोगकर्ताओं को बहकावा देकर उनसे उनके बैंक एकाउंट, पिन नंबर तथा पासवर्ड आदि प्राप्त करने के प्रयास किये जाते हैं। यदि अपराधी अपने मकसद में कामयाब रहता है तो वह उक्त व्यक्ति के बैंक एकाउंट से धन निकासी कर सकता है तथा उसे ब्लैकमेल भी कर सकता है।

साइबर स्टॉकिंग *(Cyber Stalking)*: यह एक ऐसी गतिविधि है, जिसके द्वारा साइबर अपराधी इंटरनेट उपयोगकर्ताओं से चैटिंग के दौरान तथा किसी अन्य इंटरनेट माध्यम द्वारा उनके नाम, पता, फोन नंबर तथा अन्य जानकारियाँ हासिल कर लेते हैं ताकि उन्हें ब्लैकमेल किया जा सके। इसके लिए साइबर अपराधी उक्त व्यक्ति को अपने जाल में फँसाकर उससे अश्लील बातें करते हैं तथा इन सभी बातों को रिकॉर्ड कर लेते हैं और उन्हें ब्लैकमेल करना शुरू कर देते हैं।

साइबर पोर्नोग्राफी *(Cyber Pornography)*: इसके अंतर्गत इंटरनेट पोर्नोग्राफी तथा अश्लील वेबसाइटों को शामिल किया जाता है। इसके तहत अश्लील सामग्रियों का प्रसारण जैसे– अश्लील चित्र भेजना, अश्लील साहित्य लिखना तथा डाउनलोड करना आदि शामिल हैं।

हैकिंग *(Hacking)*: किसी कम्प्यूटर प्रणाली में जानबूझकर अनाधिकृत प्रवेश करना हैकिंग कहलाता है। इसके अंतर्गत हैकर द्वारा कम्प्यूटर सुरक्षा से संबंधित कमियों का पता लगाने, सूचनाओं में हेराफेरी करने अथवा उन्हें नष्ट करने के उद्देश्य से कम्प्यूटर नेटवर्क तथा कम्प्यूटर सिस्टम में अनाधिकृत प्रवेश करना शामिल है।

सलामी हमला *(Salami Techniques)*: इसके माध्यम से साइबर अपराधी द्वारा बैंकों के खाता धारकों (Account Holders) के खाते से धन निकासी (प्रायः बहुत ही मामूली रकम) के उद्देश्य से बैंक की कम्प्यूटर प्रणाली में एक ऐसे अवांछित प्रोग्राम को डाल दिया जाता है जिससे खाता धारकों के खाते से कुछ रकम उक्त अपराधी के खाते में हस्तांतरित हो जाती है तथा खाता धारक को इसके संबंध में पता ही नहीं चल पाता है। सलामी हमला एक प्रकार का आर्थिक अपराध है।

डाटा डिडलिंग *(Data Diddling)*: यह एक ऐसी गतिविधि है जिसके माध्यम से पहले तो डाटा को कम्प्यूटर पर प्रोसेस होने से पूर्व ही परिवर्तित कर दिया जाता है और तत्पश्चात कम्प्यूटर प्रोसेस होने के बाद डाटा को वास्तविक रूप में परिवर्तित कर दिया जाता है।

ई-मेल स्पूफिंग *(Email Spoofing)*: इसे चकमा देना भी कहा जा सकता है क्योंकि इसके अंतर्गत होता यह है कि किसी कम्प्यूटर-इंटरनेट उपयोगकर्ता से बदला लेने या उसे परेशान करने के उद्देश्य से किसी अन्य व्यक्ति के पते से उक्त व्यक्ति (जिसे परेशान करना है) को ई-मेल भेजा जाता है।

स्पैम या ई-मेल बॉम्बिंग *(Spam or E-mail Bombing)*: इसके माध्यम से किसी व्यक्ति के ईमेल एकाउंट अथवा सर्वर को नष्ट करने के उद्देश्य से अत्यधिक संख्या में ईमेल भेजे जाते हैं।

इसके अतिरिक्त ऑनलाइन गेम्बलिंग (जुआ), जालसाजी, क्रेडिट कार्ड सूचनाओं की चोरी और सेवाएँ बाधित करना आदि को साइबर अपराधों की श्रेणी में ही शामिल किया जाता है।

साइबर अपराधों का नियंत्रण *(Control of Cyber Crimes)*

साइबर अपराधों की बढ़ती हुई वैविध्यता तथा गहनता को देखते हुए इसके नियंत्रण के विभिन्न उपायों का उल्लेख किया जा सकता है–

(1) आई टी तकनीकों का उपयोग करके साइबर अपराधों की रोकथाम करके राष्ट्रीय सुरक्षा को सुनिश्चित, सार्वजनिक सेवाओं को प्रभावी बनाना, अनाधिकृत कार्यों पर रोक तथा आप्रवासन नियंत्रण आदि को संभव बनाया जा सकता है।

(2) जैवमितीय तकनीक प्रणालियों का उपयोग करके पहचान को सुनिश्चित किया जा सकता है और इसके लिए फिंगरप्रिंट, डिजिटल हस्ताक्षर, वर्ण, आवाज, हस्तज्यामिति, रक्त संवहनी प्रतिरूप, रेटिना, डी.एन.ए., कर्ण पहचान आदि को उपयोग में लाया जा सकता है।

(3) विभिन्न देशों में लगातार बढ़ते विश्वव्यापी आंतकवाद के खतरों से निपटने के लिए बायोमेट्रिक पासपोर्ट में उपलब्ध क्रांतिक सूचनाओं को एक कम्प्यूटर चिप में उसी तरह संचित किया जाता है जैसे स्मार्ट कार्ड आदि में। इसी कारण बायोमेट्रिक पासपोर्ट को तुलनात्मक रूप से अधिक छेड़छाड़-रोधी तथा सुरक्षित माना जाता है।

भारत में साइबर सुरक्षा के लिए किये गए उपाय

चूँकि भारत अंतर्राष्ट्रीय समुदाय में सॉफ्टवेयर उद्योग क्षेत्र की एक वैश्विक शक्ति के रूप में उभर रहा है अतः इस दृष्टि से साइबर सुरक्षा भारत के लिए एक व्यापक महत्त्व का मुद्दा है। इसी क्रम में भारत के सूचना प्रौद्योगिकी विभाग ने साइबर सुरक्षा की शिक्षा के प्रसार द्वारा जागरूकता फैलाने के उद्देश्य से 'साइबर सुरक्षा शिक्षा तथा जागरूकता' पर एक कार्य समूह का गठन किया था, जिसने इस संदर्भ में निम्नांकित महत्त्वपूर्ण सुझाव दिये–

(i) साइबर सुरक्षा से संबंधित विषयों को सूचना प्रौद्योगिकी पाठ्यक्रमों में समावेशित करना।
(ii) मानव विकास से संबंधित आवश्यकताओं का आकलन करना।
(iii) साइबर सुरक्षा संस्थान की स्थापना करना।
(iv) अनुसंधान तथा प्रौद्योगिकी विकास के कार्यक्रमों में सहयोग की दृष्टि से आवश्यक क्षेत्रों की पहचान करना।
(v) साइबर सुरक्षा कानूनों को मजबूत बनाना।
(vi) परियोजना के पूर्ण होने के पश्चात् के कार्यों को प्रोत्साहित करना आदि।

इसके अतिरिक्त सूचना प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा भी साइबर सुरक्षा के लिए एक सर्ट-इन (CERT-In-Indian Computer Emergency Response Team) नामक कार्यात्मक संगठन का गठन किया गया है, जो साइबर अपराधों की आकस्मिक रोकथाम के साथ-साथ गुणवत्ता सेवाएँ भी उपलब्ध कराता है। इसके द्वारा उपलब्ध कराई जाने वाली सेवाएँ इस प्रकार हैं–

(i) आकस्मिक घटनाओं से संबंधित नुकसान को कम करने के लिए प्रतिक्रियात्मक सेवाओं की उपलब्धता।
(ii) संगठनों को उनकी कार्यप्रणालियों तथा नेटवर्कों की सुरक्षा की दृष्टि से दिशा-निर्देश प्रदान करना।
(iii) सुरक्षा चेतावनी, परामर्श और सुरक्षा के संबंध में पूर्वगामी सक्रिय सेवाओं की उपलब्धता सुनिश्चित करना।

वर्ष 2000 में भारत सरकार ने सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम, 2000 लागू किया था, जिसकी विभिन्न धाराओं के माध्यम से साइबर अपराधों को रोकने के लिए कई महत्त्वपूर्ण प्रावधान किए गए, जैसे-

- कम्प्यूटर प्रणाली हैकिंग पर रोक (धारा-66)
- इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से अश्लील सामग्री के प्रकाशन पर रोक (धारा-67)
- साइबर अपीलेट ट्रिब्यूनल का गठन और उसकी प्रक्रिया एवं शक्तियाँ (क्रमशः धारा- 48 एवं 58)

ई-शासन *(E-governance)*

इंटरनेट तथा उससे संबंधित विभिन्न इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों विशेषकर कम्प्यूटर ने मानव जीवन के लगभग हर पहलू को महत्त्वपूर्ण तरीके से प्रभावित किया है अतः प्रशासन भी इससे अछूता नहीं रहा सकता है। चूँकि इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों की व्यावहारिक विशेषताओं के कारण मानव जीवन के अन्य पक्षों के साथ-साथ प्रशासनिक कार्य-शैली और उसके विकास में बहुआयामी गुणात्मक परिवर्तन परिलक्षित हुये हैं। इलैक्ट्रॉनिक शासन (E-governance) से आशय प्रशासन की कार्यप्रणाली में इलैक्ट्रॉनिक क्षेत्र में विकसित

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

युक्तियों के प्रयोग से है। प्रशासन की कार्यप्रणाली में इलैक्ट्रॉनिक उपकरणों की व्यवस्था के समावेशन ने सुशासन (Good Governance) की अवधारणा को व्यावहारिक स्तर पर संभव बना दिया है क्योंकि ई-शासन के द्वारा नागरिकों तथा प्रशासन के मध्य कम्प्यूटर नेटवर्क प्रणाली के माध्यम से विश्वसनीय, सुरक्षित तथा नियंत्रित संपर्क स्थापित किया जा सकता है। इसी कारण से प्रशासन राजनीतिक पृष्ठभूमि में एक ऐसा क्षेत्र बन गया है जिसमें सूचना प्रौद्योगिकी का व्यापक स्तर पर प्रयोग किया जा रहा है। चूँकि राजनीतिज्ञ इस बात से अच्छी तरह वाकिफ हैं कि ई-शासन से उनके प्रभाव और प्राधिकार में किसी भी तरह की कमी नहीं हो सकती, बल्कि इससे विभिन्न सरकारी सेवाओं की आपूर्ति में सुधार करके प्रशासन में गुणात्मक सुधार लाया जा सकता है। इलैक्ट्रॉनिक प्रशासन की अवधारणा में वस्तुत: तीन क्षेत्रों को शामिल किया जा सकता है–

पहला: आई.सी.टी. (Information & Communication Technology) के प्रयोग द्वारा सरकारी कार्यों तथा सार्वजनिक सेवाओं की प्रभावकारिता और कार्यक्षमता में सुधार करना।

दूसरा: आई.सी.टी. का प्रयोग करके सरकारी सूचनाओं की पहुँच नागरिकों के एक व्यापक वर्ग तक सुनिश्चित करने के साथ-साथ आम नागरिकों और कारोबारियों के लिए सार्वजनिक सेवाओं में पारदर्शिता सुनिश्चित करना।

तीसरा: सार्वजनिक संस्थाओं तथा प्रजातांत्रिक व्यवस्था का सुदृढ़ीकरण करने और राज्य तथा नागरिकों के मध्य गतिशील (Dynamic) संबंधों की स्थापना हेतु आई.सी.टी. (Information & Communication Technology) को अपनाना। इलैक्ट्रॉनिक शासन के माध्यम से प्रशासनिक कार्यप्रणाली में निम्नलिखित परिवर्तन संभव हुये हैं–

(i) समस्त प्रशासनिक कार्यों का संचालन कम्प्यूटर डेस्कटॉप, लैपटॉप और अब आईफोन पर भी निष्पादित किये जाने के कारण जहाँ कार्यालय संबंधी अधिकांश कार्य कागजरहित हो गए हैं, वहीं कर्मचारियों की अनावश्यक संख्या में भी कमी आई है।

(ii) कार्यालय प्रभारी का अपने समस्त अधीनस्थों पर सुगम तथा प्रभावी नियंत्रण स्थापित होने तथा क्षेत्रीय कार्यालयों तथा उनके मुख्यालय के मध्य टेलीकॉफ्रेंसिंग की सुविधा के परिणामस्वरूप नियंत्रण क्षेत्र का प्रभावी दायरा बढ़ा है और इसमें अभी असीम संभावनाएँ निहित हैं।

(iii) क्षेत्रीय स्तर पर जगह-जगह सूचना केंद्रों के खुल जाने के कारण जहाँ एक ओर, राशनकार्ड, वाहन परमिट तथा ड्राइविंग लाइसेंस जैसे आवश्यक कार्यों के लिए आवेदन करना सुविधाजनक हो गया है, वहीं दूसरी ओर आम जनता सूचना केंद्र पर उपलब्ध कम्प्यूटर व्यवस्था द्वारा कोई भी संबंधित जानकारी प्राप्त कर सकती है।

(iv) ई-मेल के माध्यम से शिकायत की जा सकती है तथा कम्प्यूटर द्वारा शिकायत निराकरण की तात्कालिक स्थिति का पता भी लगाया जा सकता है।

सूचना प्रौद्योगिकी के उपकरणों के बढ़ते दुरुपयोग से व्युत्पन्न साइबर अपराधों को रोककर प्रशासन को सुदृढ़ता प्रदान करने के लिए सरकार द्वारा सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम 2000 बनाया गया, जिसके द्वारा ई-शासन, ई-कॉमर्स तथा ई-कारोबार को वैधानिकता प्रदान की गई। इसी तरह सूचना प्रौद्योगिकी (संशोधन) अधिनियम, 2008 पारित करके कुछ महत्त्वपूर्ण उपबंधों की व्यवस्था की गई, जैसे–

(i) आम जनता की सूचना तक पहुँच एवं रोक के लिए प्रक्रिया और सुरक्षा उपाय (सेक्सन-69)

(ii) सूचना अवरोध की निगरानी एवं अवमूल्यन प्रक्रिया और सुरक्षा उपाय (सेक्सन-69)

(iii) सूचना या आँकड़ा एकत्रीकरण तथा निगरानी हेतु प्रक्रिया एवं सुरक्षा उपाय (सेक्सन-69B)

सरकार द्वारा ई-शासन के संस्थाकरण हेतु, सामान्य सेवा आपूर्ति केंद्रों द्वारा आम जनता की मूलभूत आवश्यकताओं को दृष्टिगत रखते हुये स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप सेवाओं की आपूर्ति करने के साथ-साथ वहन योग्य लागत पर ऐसी सेवाओं की आपूर्ति तथा विश्वसनीयता, प्रभावकारिता और पारदर्शिता सुनिश्चित करने के उद्देश्य से राष्ट्रीय ई-शासन योजना (National Electronic Governance Plan) के लिए विजन, रणनीति, उपागम और उसके कार्यान्वयन को मंजूरी दी गई है, जिसमें 27 मिशनमोड परियोजनाएँ और 10 घटक शामिल हैं।

ई-शासन से संबंधित विभिन्न योजनाएँ *(Various Plans of E-governance)*

राष्ट्रीय ई-शासन योजना *(NEGP– National e-Governance Plan)*

मूलभूत प्रशासन की गुणवत्ता में सुधार की दृष्टि से भारत सरकार द्वारा राष्ट्रीय ई-शासन योजना की शुरुआत की गई, जो 27 मिशन मोड परियोजनाओं तथा 10 संबंधित घटकों के माध्यम से केन्द्र, राज्य तथा स्थानीय स्तर पर कार्यान्वित की जा रही हैं। राष्ट्रीय ई-शासन योजना की 27 मिशन मोड परियोजनाओं में राज्य स्तर पर भू-अभिलेख, वाणिज्य कर, कृषि, रोजगार विनिमय, सड़क परिवहन, भू-पंजीकरण, नागरिक सेवा आपूर्ति और शिक्षा जैसी सेवाओं के साथ-साथ पेंशन, बीजा, पासपोर्ट, ई-पोस्ट, आयकर, केन्द्रीय उत्पाद शुल्क तथा बीमा जैसे क्षेत्र शामिल हैं।

सामान्य सेवा केन्द्र *(CSC– Common Service Centre)*

राष्ट्रीय ई-शासन योजना के एक भाग के रूप में सार्वजनिक निजी सहभागिता के आधार पर ग्रामीण इलाके के लोगों को वर्ल्ड वाइड वेब से जोड़ने के लिए केंद्र सरकार द्वारा सामान्य सेवा केंद्रों की स्थापना की गई है। सार्वजनिक तथा निजी सेवाओं को लोगों के घर तक पहुँचाने के उद्देश्य से स्थापित सामान्य सेवा केंद्र राष्ट्रीय ई-शासन योजना के आधारभूत स्तंभ के रूप में कार्यरत हैं।

राज्य आँकड़ा केंद्र *(SDC–State Data Centre)*

राष्ट्रीय ई-शासन योजना के दूसरे महत्त्वपूर्ण अवयव के रूप में राज्य स्तर पर राज्य आँकड़ा केंद्रों की स्थापना का प्रावधान किया गया है ताकि सेवाओं की प्रभावपूर्ण इलैक्ट्रॉनिक आपूर्ति सुनिश्चित करने की दृष्टि से अवसंरचनाओं, सेवाओं तथा अनुप्रयोगों को सुदृढ़ता प्रदान की जा सके। सामान्य सेवा केंद्रों तथा स्टेट वाइड ऐरिया नेटवर्क द्वारा समर्थित इन सेवाओं की आपूर्ति राज्य द्वारा की जाती है। इन सभी का मूल उद्देश्य ग्रामीण इलाकों तक संयोजनता (Connectivity) को विस्तारित करना है।

स्टेट वाइड एरिया नेटवर्क *(SWAN–State Wide Area Network)*

वर्तमान बेतार तकनीक माध्यम से संयोजनता (Connetivity) को ग्रामीण इलाकों तक पहुँचाने के उद्देश्य से राज्यों तथा संघ राज्य क्षेत्रों में प्रखण्ड स्तर पर 2 एमबीपीएस की डाटा संयोजनता (Connetivity) विस्तारित करने के लिए इसका विकास किया गया है।

ई-जिला *(Electronic District)*

ऑनलाइन सेवाएँ उपलब्ध कराने की अपनी नीति के तहत सरकार ने जिला स्तर पर नागरिकों एवं प्रशासन के मध्य प्राथमिक अंतराफलक (Interface) के रूप में ऐसी योजनाओं को कार्यान्वित किया है। जिले के स्तर पर बिजनेस प्रोसेस रि-इंजीनियरिंग (BPR) के साथ-साथ कार्य प्रक्रिया को आखिरी छोर तक कम्प्यूटरीकृत बनाने के उद्देश्य से इन ऑन लाइन सेवाओं की आपूर्ति की जाती है, जिसकी शुरुआत 1991 से की गई। इसके उपयोग से भूमि संबंधी मामलों में होने वाली देरी में काफी कमी आने से राजस्व अधिकारियों द्वारा जारी किये जाने वाले आदेशों के संबंध में जानकारी प्राप्त करना आसान हो जाएगा।

इनके अलावा विभिन्न राज्यों के स्तर पर निम्नलिखित महत्त्वपूर्ण ई-शासन योजनाएँ कार्यान्वित की जा रही हैं।

ई-चौपाल

सरकार, औद्योगिक प्रतिष्ठानों, निजी कंपनियों और स्वयंसेवी संस्थाओं द्वारा ग्रामीण इलाकों में ई-चौपाल केंद्रों की स्थापना की जा रही है। ई-चौपाल वस्तुतः इंटरनेट की सहायता से ग्रामीण किसानों को कृषि, बाजार की मांग और विपणन संबंधी जानकारी गाँव स्तर पर ही उपलब्ध कराने वाला राज्य सरकारों तथा निजी कंपनियों का एक नेटवर्क है। इसके माध्यम से किसानों को कुछ महत्त्वपूर्ण जानकारियाँ जैसे कि नई कृषि तकनीकों को अपनाने की जानकारी, उन्नतशील किस्मों के नये बीजों, उर्वरकों, फसलों के रोग-बीमारियों हेतु दवाओं तथा फसलों के उत्पादन में वृद्धि करने से संबंधित जानकारी और बाजार मूल्य व मांग की भी जानकारी एक ही स्थान पर उपलब्ध कराई जाती हैं। उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु, कर्नाटक व आंध्र प्रदेश में ई-चौपाल से संबंधित कई कार्यक्रम क्रियान्वित किये जा रहे हैं, जो ग्रामीण विकास में भी अपनी भूमिका निभा रहे हैं।

ई-कृषि

निर्माण-स्वामित्व-परिचालन और हस्तांतरण (BOT) पद्धति के आधार पर परिचालित ई-कृषि मार्केटिंग की इस योजना के अंतर्गत अंतर्राष्ट्रीय जाँच पोस्टों (check Posts) तथा मंडियों को कम्प्यूटर द्वारा विभिन्न कार्यालयों और मंडी मुख्यालयों से संबद्ध करके ग्राहकों को एकल खिड़की (Single Window) अर्थात् एक ही स्थान पर विकल्प तथा अन्य सामान्य सेवाओं की उपलब्धता कराई जाती है। इसकी शुरुआत मध्य प्रदेश में की गई है।

भूमि

नेशनल इनफॉर्मेटिक सेंटर द्वारा निर्मित 'भूमि' नामक इस सॉफ्टवेयर का प्रयोग भूमि संबंधी रिकॉर्डों को अद्यतन बनाने के कार्य में किया जाता है ताकि भूमि सुधार एवं अन्य कार्यों से संबंधित कार्यक्रमों का समुचित कार्यान्वयन बेहतर निगरानी और शिकायतों का त्वरित निवारण किया जा सके।

उपरोक्त राष्ट्रीय ई-प्रशासन योजना में राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र, बीपीएल (BPL) परिवारों के लिए पहचान पत्र, भारतीय भाषा तकनीकें, इंटरनेट प्रोत्साहन और राज्यों तथा सरकारी विभागों के ई-तैयारी सूचकांक जैसे अनेक घटक शामिल हैं।

देशभर में ई-शासन के लाभों को आम जनता तक उपलब्ध कराने के उद्देश्य से भारत सरकार के सूचना प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा सफल ई-शासन पहलों का क्षैतिज स्थानांतरण (Horizental Transfer of Successful e-governance initiatives) नामक राष्ट्रव्यापी पहल की शुरुआत की गई है। देश में कुछ राज्यों द्वारा हासिल कुछ महत्त्वपूर्ण सफलताओं की पहचान करके उन्हें अन्य राज्यों में भी दोहराना इस पहल का मूल उद्देश्य है। पहल के प्रथम चरण में सरकार द्वारा लोगों को दी जाने वाली सेवाओं में सुधार करने हेतु भू-अभिलेख, पंजीकरण तथा परिवहन से जुड़ी परियोजनाओं को लागू किया गया। भारत में ई-शासन से संबंधित कई योजनाएँ राज्य स्तर पर कार्यान्वित की जा रही हैं, जो संक्षेप में इस प्रकार हैं–

- **स्टार** ***(STAR–Simplified Transparent Administration of Registration)*** :- यह तमिलनाडु राज्य सरकार की एक बहुस्तरीय कम्प्यूटरीकृत सेवा है, जिसके माध्यम से भूमि रिकॉर्ड से संबंधित कार्यों के संपादन के साथ-साथ सम्पत्ति मूल्यांकन, सम्पत्ति अधिकार प्रमाण-पत्र, कम्प्यूटरीकृत पंजीकरण प्रक्रिया, प्रतियों को प्रमाणित करने, शिशुओं, विवाहों तथा धर्म के पंजीकरण का भी कार्य किया जाता है। इस रजिस्ट्रेशन प्रणाली में रिकॉर्डों की स्कैनिंग, संग्रहण तथा पुनर्प्राप्ति के लिए अभिलेख सुविधा भी उपलब्ध है।
- **ज्ञानदूत**:- यह वस्तुत: अनुसूचित जनजाति के लोगों के घर-घर सूचना प्रौद्योगिकी के लाभों को पहुँचाने के उद्देश्य से प्रारंभ किया गया, एक समुदाय आधारित बहुत ही सस्ता और वित्तीय दृष्टि से आत्मनिर्भर इंटरनेट सेवा उपागम है।
- **फ्रेंड्स** ***(FRIENDS–Fast Reliable Instant Efficient Network for Disbursement of Services)*** :- तिरूवनंतपुरम कॉर्पोरेशन के सहयोग से सूचना तकनीकी विभाग द्वारा स्थापित फ्रेंड्स जनसेवा केंद्र वस्तुत: केरल की एकीकृत सेवा परियोजना है। इस परियोजना के अंतर्गत संबंधित विभागों के सर्वर से फ्रेंड्स केंद्र को जोड़कर विभागों को उपयुक्त समय पर अद्यतन आँकड़े उपलब्ध कराये जाएंगे। इस परियोजना के माध्यम से सम्पत्ति कर, व्यावसायिक कर, बिल भुगतान, के.एस.ई.बी. व्यापारी लाइसेंस शुल्क, राजस्व प्राप्ति, बिल्डिंग टैक्स, बेसिक टैक्स तथा गाड़ियों संबंधी सेवाएँ उपलब्ध कराई जाती हैं।
- **एम सी ए-21**:- 1956 के कंपनी अधिनियम से संबंधित प्रपत्रों की इलैक्ट्रॉनिक फाइलिंग सुविधा उपलब्ध कराने के प्रमुख उद्देश्य से प्रारंभ की गई एम सी ए-21 संभवत: देश की सबसे बड़ी ई-गवर्नेंस परियोजना है, जिसे मार्च, 2006 में नई दिल्ली से आरंभ किया गया। एम सी ए-21 के तहत एर्नाकुलम, पुदुचेरी, कोयम्बटूर तथा नई दिल्ली के रजिस्ट्रार ऑफिसों को भी रखा गया है।
- **बंगलौर वन**:- अप्रैल, 2005 से प्रारंभ की गई बंगलौर वन वस्तुत: एक नागरिक सेवा है। इसमें एकल खिड़की (Single Window) के माध्यम से बी.एस.एन.एल., बंगलौर पुलिस, पासपोर्ट तथा स्टॉम्प कार्यालय और बी.ई.एस-कॉम कार्यालयों की सेवाएँ बंगलौर वन के 14 उच्च तकनीकी सेवा केंद्रों के माध्यम से उपलब्ध कराई जाती हैं। इसके अलावा गवर्नमेंट टू बिजनेस (जी-2 बी) तथा गवर्नमेंट टू सिटिजन (जी-2 सी) जैसी कुछ सेवाएँ नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ स्मार्ट गवर्नमेंट, (NISG), हैदराबाद की सहायता से कर्नाटक राज्य सरकार द्वारा उपलब्ध कराई जा रही हैं।
- **पंचमहल**:- ग्रामीण व्यक्तियों के लिए कार्यान्वित इस नागरिक सेवा के माध्यम से गुजरात में ग्रामीण लोगों को वृद्धावस्था पेंशन के अनुमोदन तथा राशन कार्डों की प्राप्ति हेतु अपने निकटतम आई.एस.डी. एस.टी.डी. बूथ से इसकी सुविधा प्राप्त हो जाती है। इस योजना के लिए गुजरात राज्य में नेटवर्किंग का कार्य गुजरात ऑनलाइन लिमिटेड द्वारा किया गया है।
- **ई-सेवा**:- नागरिक एवं प्रशासन के मध्य विद्यमान दूरी को समाप्त करने तथा केंद्र और राज्य सरकारों के विभागों को एकीकृत करने के मूल उद्देश्य से संचालित इलैक्ट्रॉनिक सेवा (ई-सेवा) योजना वस्तुत: 1999 में हैदराबाद तथा सिकंदराबाद (आंध्र प्रदेश) में संयुक्त रूप से प्रारंभ की गई। अगस्त, 2001 से शुरू की गई ई-सेवा वस्तुत: ट्विंस प्रोजेक्ट (Twins Project) का ही संशोधित रूप है।
- **सेतु**: प्रशासनिक कार्यप्रणाली को कार्यकुशल, पारदर्शी तथा सुगम बनाने के मुख्य उद्देश्य से प्रारंभ किया गया सेतु वस्तुत: एकीकृत नागरिक सरलीकरण केंद्र है, जिसकी शुरुआत अक्टूबर, 2001 में महाराष्ट्र सरकार द्वारा की गई। सेतु जहाँ एक ओर जन शिकायत निवारण प्रणाली और प्रार्थना-पत्रों के नियत समय पर समाधान और प्रशासनिक कार्यप्रणाली से संबंधित समस्त सूचनाएँ तथा अन्य विवरणों को उपलब्ध कराता है, वहीं दूसरी ओर सभी अनुमति-पत्रों तथा प्रमाण-पत्रों हेतु 'वन स्टॉप काउन्टर' सेवाएँ भी प्रदान करता है।

इकाई-3.3

संचार प्रौद्योगिकी *(Communication Technology)*

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के अंतर्गत किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

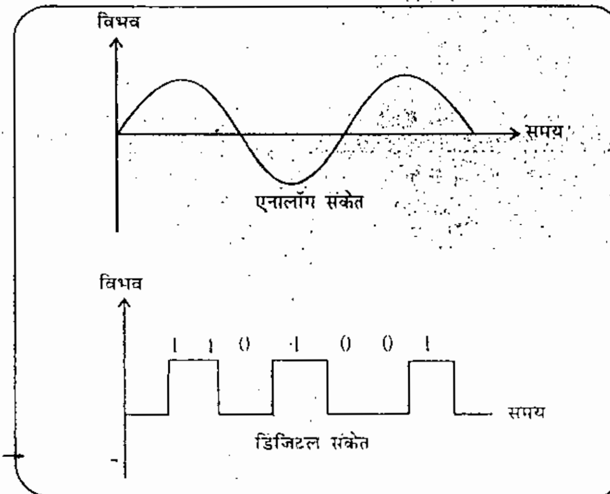
सूचना और संचार प्रौद्योगिकी, जिसे आम तौर पर आईसीटी (ICT) कहा जाता है, का प्रयोग अक्सर सूचना प्रौद्योगिकी (IT) के पर्यायवाची के रूप में किया जाता है। यह आधुनिक सूचना प्रौद्योगिकी में दूरसंचार (टेलीफोन लाईन एवं वायरलेस संकेतों) की भूमिका पर जोर देती है। आईसीटी में वे सभी साधन शामिल होते हैं जिनका प्रयोग कंप्यूटर नेटवर्क एवं हार्डवेयर दोनों और साथ ही साथ आवश्यक सॉफ्टवेयर सहित सूचना एवं संचार का संचालन करने के लिए किया जाता है। दूसरे शब्दों में, आईसीटी (ICT) के अंतर्गत आईटी (IT) के साथ-साथ दूरभाष संचार, प्रसारण मीडिया और सभी प्रकार के ऑडियो और वीडियो प्रक्रमण एवं प्रेषण शामिल होते हैं। यदि यह कहा जाये कि संचार प्रौद्योगिकी मानवीय प्रगति और मानव के सर्वांगीण विकास का केन्द्रीय तत्व है तो इसमें कोई अतिशयोक्ति नहीं। इस प्रौद्योगिकी ने मानवीय विकास की असीम संभावनाओं के द्वार खोल दिए हैं। यह प्रौद्योगिकी न सिर्फ व्यक्तियों अपितु राष्ट्रों और सभ्यताओं के बीच संवाद को भी प्रोत्साहन प्रदान करती है। दूरसंचार, संचार प्रौद्योगिकी का मुख्य रूप है, जिसमें सूचनाओं का संप्रेषण विद्युत चुम्बकीय माध्यमों द्वारा होता है। दूरसंचार के माध्यम से विभिन्न प्रकार की सूचनाओं, जैसे ध्वनि एवं संगीत, चित्र व वीडियो, कम्प्यूटर फाइलों आदि को संप्रेषित किया जा सकता है।

संचार के प्रकार *(Types of Communication)*

1. संप्रेषण विधि के आधार पर संचार को दो भागों में बाँटा जा सकता है: (i) एनालॉग संचार (ii) डिजिटल संचार

   (i) **एनालॉग संचार (Analog Communication)**– एनालॉग संचार में सूचना को एनालॉग संकेतों के रूप में संप्रेषित किया जाता है। इन संकेतों में तरंगों के विभव (Potential) और धारा में लगातार परिवर्तन होता रहता है।

   (ii) **डिजिटल संचार (Digital Communication)**– इसमें तरंगों की धारा व विभव के मान में एक निश्चित अनुपात में ही परिवर्तन होता है। इसका आरम्भ और समापन एक स्विच की भाँति होता है अर्थात् डिजिटल सूचना बाइनरी रूप (0 या 1) में होती है। इसकी क्षमता उच्च होती है तथा इसमें त्रुटियाँ भी कम होती हैं।



2. संप्रेषण माध्यम के आधार पर भी संचार को दो भागों में बाँटा जा सकता है– (i) तार सहित संचार (Wired Communication) (ii) तार रहित संचार (Wireless Communication).

तार सहित संचार *(Wired Communication)*

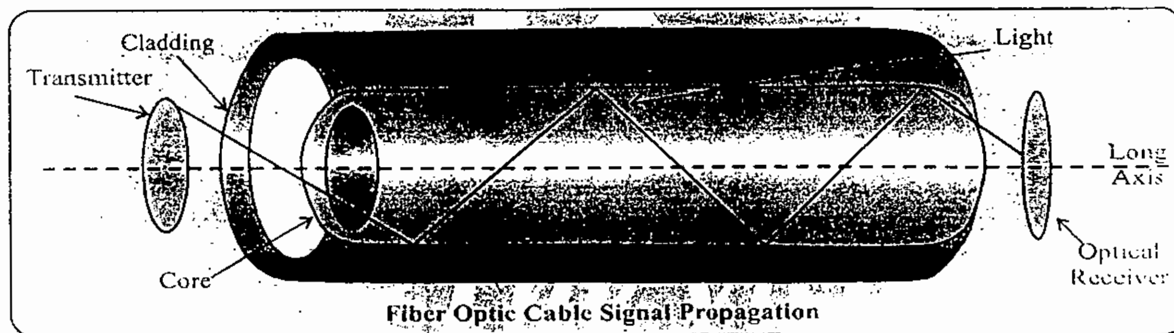
इस संचार में तरंग हमेशा चालक के माध्यम से होने वाले विद्युत प्रवाह से जुड़ी होती है। इस संचार में भौतिक तारों का प्रयोग किया जाता है, जो मुख्यत: तीन प्रकार के होते हैं– (i) खुले तार युग्म (Open Wire Pair), (ii) को-एक्सियल केबल (Co-axial Cable), (iii) प्रकाशीय तंतु (Optical Fibre)

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

(i) **खुले तार युग्म (Open Wire Pair)**– इसमें कुचालकों के परत चढ़े ताँबे के दो तार होते हैं जो दो समानान्तर चालकों के रूप में कार्य करते हैं। ताँबे के तार की यह समानान्तर व्यवस्था एक ऐसी प्रसारण व्यवस्था को जन्म देती है जो बिजली की चमक जैसी बाधाओं के प्रति कम संवेदनशील होती है। इसका सबसे बड़ा लाभ यह है कि यह सस्ता होता है और तार बिछाना भी आसानी से संभव हो जाता है। किन्तु इसकी कमी यह है कि इसकी क्षमता सीमित होती है व आँकड़ों के सुप्रेषण की दर अत्यंत धीमी होती है। यह संकेतों को बिना रिपीटर के कुछ किलोमीटर तक ही ले जा सकता है। इसका प्रयोग मुख्यत: टेलीफोन सेवा में किया जाता है।

(ii) **को-एक्सियल केबल (Co-axial Cable)**– खुले तार युग्म की कमियों को दूर करने के लिए को-एक्सियल केबल प्रयोग में लाया जाता है। इसमें संकेतों में विकिरण हानि बहुत कम होती है और यह बाह्य अवरोध के प्रति बहुत कम संवेदनशील होता है। को-एक्सियल केबल के केन्द्र में तांबे का तार चालक के रूप में होता है। इसके चारों ओर तार की जाली रहती है, जिसे शील्ड (Shield) कहते हैं। ताँबे के तार व शील्ड के बीच टेफलॉन या पॉलीथिन का प्रयोग कुचालक के रूप में किया जाता है। को-एक्सियल केबल का प्रयोग टीवी सिग्नलों के लिए किया जाता है।

(iii) **प्रकाशीय तंतु (Optical Fibre)**– प्रकाशीय तंतु काँच अथवा सिलिका के पतले रेशे होते हैं, जो प्रकाश के माध्यम से तीव्र और बेहतर संचार स्थापित करने में मदद करते हैं। प्रकाशीय तंतु प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन (Total Internal Reflection) के सिद्धांत पर कार्य करता है, जिसमें प्रकाश स्वत: परावर्तित होकर संचरण करता रहता है। प्रकाशीय तंतुओं के माध्यम से संदेश भेजने के लिए सबसे पहले संदेश को प्रकाशीय संकेतों में परिवर्तित किया जाता है, फिर प्रेक्षक ट्रांसमीटर इन प्रकाशीय संकेतों को प्रकाशीय तंतुओं के माध्यम से प्रसारित करता है। गन्तव्य स्थान पर डिकोडिंग प्रक्रिया द्वारा इन प्रकाशीय संकेतों को डिजिटल या विद्युत संकेतों में बदला जाता है, जिन्हें कंप्यूटर/टेलीफोन समझ सकता है।



Fiber Optic Cable Signal Propagation

यद्यपि संचार की प्रक्रिया के लिए प्रकाश के प्रयोग के आरंभिक संकेत 1870 ई. में ग्राहम बेल के प्रयोगों में ही मिलने लगते हैं किन्तु प्रकाशीय तंतुओं का सैद्धान्तिक ज्ञान 1920 के आस-पास विकसित हुआ तथा इसका तीव्र व्यावहारिक विकास 1960 के पश्चात् प्रारंभ हो गया। इस प्रणाली के कई लाभ हैं, जो इस प्रकार हैं–

- प्रकाश के संचरण में प्रतिरोध की समस्या पैदा नहीं होती, जो विद्युतधारा आदि के संचरण में होती है।
- प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन के गुण के कारण संकेतों को बार-बार तीव्र बनाने की आवश्यकता नहीं पड़ती, जिससे ऊर्जा की खपत कम हो जाती है।
- प्रकाशीय तंतुओं की क्षमता संचार के अन्य माध्यमों से काफी अधिक होती है। इसकी प्रत्येक केबल में लगभग 24 तंतु होते हैं और प्रत्येक तंतु में प्रसारण के हजारों चैनल स्थापित किये जा सकते हैं।
- इस पद्धति में किसी भी प्रकार की भूल की गुंजाइश नहीं होती। इसमें न तो जंग लगने जैसी समस्या आती है और न ही लघुपरिपथ (Short Circuit) जैसी समस्या होती है।
- ये तंतु भार की दृष्टि से काफी हल्के होते हैं। अंत: इन्हें स्थापित करना काफी आसान होता है।
- प्रसारण की व्यवस्था तीव्र गति से होती है क्योंकि प्रकाश की गति विद्युत या ध्वनि की गति से बहुत अधिक तीव्र होती है।

प्रकाशीय तंतु की समस्याएँ *(Problems of optical fibre)*

- प्रकाशीय तंतु अति शुद्ध काँच के बनाये जाते हैं जिनकी उपलब्धता तो विरल होती ही है, साथ ही उनका रख-रखाव भी चुनौतीपूर्ण होता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

- इन तंतुओं के माध्यम से संचार-व्यवस्था कायम करने के लिए अत्यधिक सावधानी तथा दक्षता की जरूरत होती है क्योंकि यह व्यवस्था आन्तरिक प्रकृति में काफी जटिल है। हजारों संकेतों के समानान्तर संचरण के कारण इस प्रणाली में उच्च प्रबन्धन क्षमता की आवश्यकता पड़ती है। वर्तमान संचार व्यवस्था में प्रकाशीय तंतु का अत्यधिक उपयोग हो रहा है।

भारत की स्थिति *(India's Position)*

भारत में प्रकाशीय तंतुओं की व्यवस्था का पहला प्रयोग 1979 में पुणे में किया गया, जब दो स्थानीय टेलीफोन एक्सचेंजों में संचार संबंध को प्रकाशीय तंतुओं के माध्यम से स्थापित किया गया। वर्तमान में देश के अनेक संस्थानों में इस प्रौद्योगिकी से संबंधित अनुसंधान कार्यक्रम चलाये जा रहे हैं। मध्य प्रदेश देश का पहला राज्य है जिसने दूरसंचार प्रणालियों के लिए प्रकाशीय तंतु का उत्पादन किया है। वर्तमान में भारत में प्रकाशीय तंतु का निर्माण हिन्दुस्तान केबल्स लिमिटेड, नैनी (इलाहाबाद) तथा ओ.टी.एल. (O.T.L–Optical Telecommunication Limited), भोपाल द्वारा किया जा रहा है। इसके अलावा भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान में फाइबर के विभिन्न गुणों को विकसित करने की अत्याधुनिक तकनीकों का विकास किया जा रहा है।

तार रहित संचार *(Wireless Communication)*

तार रहित संचार में अंतरिक्ष का उपयोग माध्यम के रूप में किया जाता है तथा अंतरिक्ष तरंगें (Space Waves), आकाशीय तरंगें (Sky Waves) व संचार उपग्रहों (Satellites Communications) का उपयोग किया जाता है।

- अंतरिक्ष तरंगे *(Space Waves)*: ये तरंगें आकाशीय माध्यम द्वारा प्राप्त कर्ता के एंटीने तक पहुँचती हैं। इसके द्वारा अति उच्च आवृत्ति वाली विद्युत चुम्बकीय तरंगों (Electro Magnetic Waves) के माध्यम से संचार व्यवस्था स्थापित की जाती है। एंटीने को ऊँचा कर या निश्चित दूरी पर रिपीटर लगाकर इस तरह के संचार की दूरी को बढ़ाया जा सकता है क्योंकि पृथ्वी की सतह की वक्रता के कारण ये तरंगें अधिक दूरी तक उपलब्ध नहीं हो पाती हैं। रिपीटर के अभाव में इससे अधिकतम 50-60 कि.मी. तक संचार स्थापित किया जा सकता है। चूँकि इन तरंगों की आवृत्ति अति उच्च एवं उच्च होती है, इसलिए कम लंबाई के पैराबोलिक (Parabolic) एंटीने का उपयोग किया जाता है। टेलीविजन प्रसारण, उपग्रह संचार व माइक्रोवेव संचार में अंतरिक्ष तरंगों का प्रयोग किया जाता है।
- आकाशीय तरंगें *(Sky Waves)*: आकाशीय तरंगे प्रेषित होने के पश्चात् आयनमंडल में पहुंचती हैं तथा आयनमंडल से टकराकर पुनः पृथ्वी पर वापस आती हैं। आयनमंडल से तरंगों का परावर्तन आकाशीय तरंगों की आवृत्ति पर निर्भर करता है। 40 मेगा हर्टज तक की तरंगों का परावर्तन आयनमंडल से ही हो पाता है। इससे उच्च आवृत्ति वाली तरंगें आयनमंडल को पार कर बाहर निकल जाती हैं तथा उन तरंगों का परावर्तन नहीं हो पाता है। आकाशीय तरंगों का प्रयोग उच्च आवृत्ति तरंगों की प्रसारण सेवा में किया जाता है।
- उपग्रह संचार (Satellite Communication): उपग्रह संचार में अंतरिक्ष में स्थित उपग्रह पर ट्रांसमीटर व रिसीवर लगा होता है, जिसे रेडियो ट्रांसपोंडर (Radio Transponder) कहा जाता है। यह ट्रांसपोंडर दो आवृत्तियों (सी-बैंड तथा के-यू बैंड) पर कार्य करता है। पृथ्वी की सतह से प्रेषित संकेत उपग्रह के रिसीवर द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है जिसे अप लिंक (Up Link) कहा जाता है। ट्रांसपोंडर इस संकेत को संवर्धित कर पुनः ट्रांसमीटर के जरिए पृथ्वी की सतह पर भेज देता है, जिसे डाउन लिंक (Down Link) कहा जाता है। संकेतों को आपस में मिलने से रोकने के लिए अप लिंक तथा डाउन लिंक की आवृत्तियों में अंतर रखा जाता है।

जी. एस. एम. *(G.S.M.– Global System for Mobile)*

जी.एस.एम. एक ऐसी तकनीक है जिसमें फोन में एक सिम (SIM – Subscriber Identity Module) लगाकर मोबाइल फोन सेवा प्रदान की जाती है। इसमें बिना फोन सेट बदले अलग-अलग मोबाइल फोन सेवा प्रदाता कंपनियों की सेवाओं का लाभ उठाया जा सकता है। इसमें संकेत तथा ध्वनि हेतु डिजिटल पद्धति का प्रयोग किया जाता है। जी.एस.एम. का नेटवर्क चार विभिन्न आवृत्तियों पर कार्य करता है। अधिकांशतः जी.एस.एम. नेटवर्क 900 मेगाहर्ट्ज से 1800 मेगाहर्ट्ज के बीच कार्य करता है। वर्तमान में सम्पूर्ण विश्व के मोबाइल फोन बाजार में जी.एस.एम. की हिस्सेदारी लगभग 70% है।

सी.डी.एम.ए. *(C.D.M.A– Code Division Multiple Access)*

सी.डी.एम.ए. एक ऐसी तकनीक है जिसमें सिम (SIM– Subscriber Identity Module) का प्रयोग किये बगैर मोबाइल फोन सेवा प्रदान की जाती है। इसमें सूचनाएँ फोन में पहले से ही प्रोग्राम की जाती हैं। इसमें एक अलग तरह के कोड का इस्तेमाल किया जाता है ताकि प्रत्येक कॉल के बीच अंतर किया जा सके। इस तकनीक में विभिन्न सिग्नल एक ही ट्रांसमिशन चैनल से होकर गुजरते

हैं, जिससे उपलब्ध बैंडविड्थ का अधिकाधिक उपयोग किया जा सके। किसी अन्य तकनीक की तुलना में इसमें ध्वनि और आँकड़ों की गुणवत्ता बेहतर होती है। यह तकनीक प्रत्येक प्रयोक्ता (User) को एक विशिष्ट आवृत्ति के साथ नहीं जोड़ती बल्कि प्रत्येक चैनल उपलब्ध स्पैक्ट्रम का प्रयोग करता है। यह उपलब्ध बैंडविड्थ को कई आवृत्तियों में बाँटकर एक साथ संचारित करता है। प्रयोक्ता उसमें से वांछित सूचना पृथक कर सकता है।

बैंडविड्थ (Bandwidth)– बैंड की अधिकतम तथा न्यूनतम आवृत्ति के बीच अन्तर। इसे प्रति सेकेंड में अभिव्यक्त संचार चैनल की क्षमता की माप के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

मोबाइल फोन टेक्नोलॉजी *(Mobile Phone Technology)*

मोबाइल फोन टेक्नोलॉजी तार रहित संचार (Wireless Communication) आधारित तकनीक है जिसमें रेडियो संकेतों को किसी ट्रांसमिशन टावर, एंटीना अथवा उपग्रह द्वारा भेजा व प्राप्त किया जाता है। इस टेक्नोलॉजी के लिए वृहत स्तर पर रेडियो ट्रांसमीटर/रिसीवर का नेटवर्क आवश्यक होता है ताकि मोबाइल फोन सुचारू रूप से कार्य कर सके। सभी मोबाइल फोन सेवा प्रदाता कंपनियों के पास इस तरह का नेटवर्क होता है। जिस क्षेत्र में सेवा प्रदाता कंपनी द्वारा सेवाएँ प्रदान की जाती हैं, उस क्षेत्र को विभिन्न जोन में बाँट दिया जाता है, जिसे सेल (Cell) कहते हैं।

प्रत्येक सेल में एक रेडियो ट्रांसमीटर/रिसीवर और माइक्रो-प्रोसेसर युक्त एक बेस स्टेशन होता है तथा सभी बेस स्टेशन आपस में एक-दूसरे से संचार स्थापित कर सकते हैं। मोबाइल फोन टेक्नोलॉजी में प्रत्येक प्रयोक्ता (User) के पास एक हैंडसेट होता है जो एक प्रकार का ट्रांसमीटर/रिसीवर ही होता है। हैंडसेट जिस बेस स्टेशन के प्रभाव क्षेत्र में होता है, वहाँ से विद्युत चुम्बकीय तरंगों को भेज व प्राप्त कर सकता है। प्रत्येक हैंडसेट प्रत्येक क्षण उस कंपनी के बेस स्टेशन को सिग्नल भेजता रहता है, जिसका सिम कार्ड हैंडसेट में लगा होता है।

हैंडसेट से किसी नंबर को डायल करने पर संकेत विद्युत चुम्बकीय तरंगों के रूप में समीपवर्ती बेस स्टेशन तक पहुँचता है। इसके बाद बेस स्टेशन पर लगा कम्प्यूटर डायल किये गये नंबर को उस कंपनी के बेस स्टेशन को प्रेषित कर देता है, जहाँ उस नंबर की अवस्थिति होती है। वहाँ स्थित बेस स्टेशन उस नंबर वाले हैंडसेट को अलर्ट करता है और हैंडसेट का रिंगटोन बजने लगता है।

1जी तकनीक *(1st Generation Technology)*

इस पीढ़ी में संचार नेटवर्क कम बैंडविड्थ वाले एनॉलॉग संचार नेटवर्क होते हैं। इनके माध्यम से वॉइस (Voice) तथा टैक्स्ट संदेशों (Text Msgs.) का आदान-प्रदान संभव होता है। ये सेवाएँ सर्किल स्विचिंग के साथ ही उपलब्ध होती हैं। फोन कॉल के शुरू होने के साथ ही इसकी पल्स रेट की गणना भी शुरू हो जाती है तथा कॉल समाप्त होने के साथ ही समाप्त हो जाती है। उल्लेखनीय है कि 1जी (1st Generation) की संचार सेवाएँ शुरुआत में केवल कार आदि में ही लगाई जाती थीं, क्योंकि इस समय इसका उपयोग करने वाले उपकरण (Devices) आकार में बड़े होते थे, जिन्हें हाथ में लेकर चलना या जेब में रखना संभव नहीं था।

2जी तकनीक *(2nd Generation Technology)*

1जी के संचार नेटवर्क की ही तरह 2जी नेटवर्क भी कम बैंडविड्थ वाले ही संचार नेटवर्क हैं। दोनों में मूलभूत अंतर यह है कि 2जी नेटवर्क डिजिटल प्रौद्योगिकी पर आधारित हैं, इस कारण इनके माध्यम से संदेशों के आदान-प्रदान की गति में वृद्धि हो जाती है। 1जी की तरह 2जी नेटवर्क में भी अधिक बैंडविड्थ का प्रयोग किया जाता है। हालांकि 1जी नेटवर्क की तुलना में 2जी नेटवर्क की रेंज अधिक होती है। 1जी नेटवर्क की सुविधाएँ केवल देश की सीमा के अंदर उपलब्ध होती हैं, जबकि 2जी नेटवर्क अंतर्राष्ट्रीय सेवाएँ उपलब्ध कराता है।

3जी तकनीक *(3rd Generation Technology)*

3जी तकनीक तीसरी पीढ़ी की मोबाइल फोन सेवा है जिसमें दूसरी पीढ़ी (2जी) की अपेक्षा अधिक तीव्र गति, उच्च आवृत्ति और बेहतर बैंडविड्थ प्रदान किया जाता है। 3जी नेटवर्क पर उपभोक्ता 2 मेगाबाइट प्रति सेकेण्ड की रफ्तार से डाटा संप्रेषित कर सकते हैं जबकि 2जी में अधिकतम 144 किलोबाइट प्रति सेकेण्ड ही डाटा संप्रेषित हो सकता है। 3जी तकनीक 15 से 20 मेगाहर्ट्ज बैंडविड्थ में कार्य करती हैं जबकि 2जी तकनीक अधिकतम 200 किलोहर्ट्ज बैंडविड्थ में ही कार्य करती हैं। ध्यातव्य है कि बैंडविड्थ जितनी अधिक होगी, डेटा ट्रान्सफर की गति भी उतनी ही अधिक होगी। प्रयोक्ताओं (Users) के लिए 3जी सेवा इस अर्थ में लाभप्रद है कि वे हाई स्पीड इंटरनेट, फिल्में, वीडियो क्लिप, म्युजिक डाउनलोडिंग, वीडियो कान्फ्रेंसिंग, वॉयस व वीडियो डाटा ट्रान्सफर आदि सुविधाओं का लाभ (2जी के मुकाबले कई गुणा अधिक) उठा सकते हैं। संक्षेप में यह कहा जा सकता है कि एक वायरलैस इन्टरनेट से युक्त लैपटॉप की सारी सुविधाएँ 3जी तकनीक में समाहित हैं।

4जी तकनीक *(4th Generation Technology)*

4जी तकनीक मोबाइल फोन सेवा की चौथी पीढ़ी की तकनीक है, जो पूर्ण रूप से इंटरनेट प्रोटोकॉल पर आधारित सेवा होगी। इसमें वॉयस, डाटा और मल्टीमीडिया को समान गति से भेजा व प्राप्त किया जा सकेगा। 4जी टेक्नोलॉजी की गति 100 Mbps होगी, जबकि 3जी की गति 384 Kbps से 2 Mbps तक है। 3जी तकनीक वाइड एरिया नेटवर्क (WAN) अवधारणा पर कार्य करती है जबकि 4जी टेक्नोलॉजी लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) की अवधारणा पर कार्य करेगी। 4जी तकनीक में उपभोक्ताओं को अति उच्च गुणवत्ता की ऑडियो व वीडियो सुविधा उपलब्ध हो सकेगी, डेटा ट्रान्सफर अति तीव्र गति से हो सकेगा व 3जी की तुलना में कीमतों में भी कमी आएगी। इस तकनीक में इन्टरनेट प्रोटोकॉल आधारित सेवा होने के कारण वॉयस, डाटा और मल्टीमीडिया को एक समान गति से प्रेषित करना व प्राप्त करना संभव हो सकेगा।

जी.पी.आर.एस. *(G.P.R.S.– General Packet Radio System)*

जी.पी.आर.एस डाटा स्थानांतरण की एक विधि है जिसमें जी.एस.एम तकनीक का प्रयोग कर मोबाइल फोन द्वारा डाटा स्थानांतरण किया जाता है। पैकेट स्विचिंग के द्वारा उच्च गति से डाटा स्थानांतरण में इसका उपयोग किया जाता है। इसे 2जी या 3जी सेवा में प्रयोग में लाया जाता है। जब 2जी टेक्नोलॉजी में जी.पी.आर.एस का उपयोग किया जाता है तो उसे 2.5 जी की संज्ञा दी जाती है।

कन्वर्जेन्स *(Convergence)*

कन्वर्जेन्स से अभिप्राय एक ऐसी प्रणाली के विकास से है जिसमें विभिन्न तकनीकों व सेवाओं, जैसे-टेलीफोन, टी.वी., फैक्स, इंटरनेट, वीडियोफोन, वीडियो कान्फ्रेंसिंग आदि को समेकित कर एक ही माध्यम द्वारा उपभोक्ताओं तक पहुँचाया जाता है। इसके माध्यम से सूचना प्रौद्योगिकी, संचार प्रौद्योगिकी एवं प्रसारण सेवाओं को समन्वित कर एक ही चैनल से ग्राहकों तक पहुँचाया जाता है। कन्वर्जेन्स की अवधारणा के अन्तर्गत सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी से जुड़े सभी क्षेत्र, जैसे–टेलीफोन, ई-कॉमर्स, टेलीबैंकिंग, टेलीट्रेडिंग, टेलीएजुकेशन, टेलीमेडिसिन, कम्प्यूटर, इंटरनेट, टी.वी., रेडियो और सीडी प्लेयर आदि आते हैं। कुल मिलाकर यह कहा जा सकता है कि कन्वर्जेन्स के अन्तर्गत एक ही उपकरण में कम्प्यूटर, इंटरनेट, टेलीविज़न तथा मोबाइल फोन की सुविधा उपलब्ध होगी। टी.वी. कार्यक्रमों को इंटरनेट पर भी प्रेषित व प्रसारित किया जा सकेगा तथा इंटरनेट के माध्यम से टेलीफोन सेवाओं को सुलभता सुनिश्चित हो सकेगी। कन्वर्जेन्स को साकार करने में डिजिटल तकनीक की अहम भूमिका है।

भारत में सूचना प्रौद्योगिकी, संचार प्रौद्योगिकी एवं प्रसारण क्षेत्रों के लिए लाइसेंस, रजिस्ट्रेशन एवं नियमन संबंधी सभी निर्णय एक ही स्थान पर लिये जाने के उद्देश्य से कन्वर्जेन्स विधेयक-2001 लाया गया। इस विधेयक में 'भारतीय संचार आयोग' के रूप में एक स्वतंत्र तथा स्वायत्त वैधानिक निकाय की स्थापना का प्रस्ताव किया गया। साथ ही, इस विधेयक में भारतीय दूरसंचार नियामक प्राधिकरण अधिनियम, भारतीय दूरसंचार अधिनियम, 1885, बेतार टेलीग्राफी अधिनियम, 1933 तथा केबल टेलीविजन नेटवर्क नियामक अधिनियम, 1955 को समाप्त कर देने का प्रावधान किया गया था। इसके अलावा इसमें सूचना आधारित समाज के निर्माण हेतु एक मजबूत अवसंरचनात्मक ढाँचे के विकास का भी प्रस्ताव किया गया।

ए.एम. तथा एफ.एम. *(AM and FM)*

प्रभावी एवं कुशल संचार के लिए तरंगों की आवृत्ति को परिवर्तित किया जाता है इसके लिए मॉड्युलेशन किया जाता है। मॉड्युलेशन के अंतर्गत कैरियर वेव एवं संदेश संकेत (Message Signal) होते हैं। कैरियर वेव उच्च आवृत्ति वाली होती हैं, जबकि संदेश संकेत प्रायः निम्न आवृत्ति के। यदि संदेश संकेत कैरियर वेव के आयाम (Amplitude) को परिवर्तित करता है तो यह प्रक्रिया ए. एम. (Amplitude Modulation) कहलाती है, और यदि संदेश संकेत कैरियर वेव की आवृत्ति (Frequency) को परिवर्तित करता है तो यह प्रक्रिया एफ. एम. (Frequency Modulation) कहलाती है।

ब्लूटूथ *(Bluetooth)*

ब्लूटूथ एक ऐसी वायरलेस तकनीक है जिसमें कम दूरी पर स्थित उपकरणों के मध्य आवाज और डाटा दोनों को स्थानान्तरित किया जाता है। इंफ्रारेड के द्वारा केवल दो उपकरणों को आपस में जोड़ा जा सकता है जबकि ब्लूटूथ एक सीमित क्षेत्र में आने वाले प्रत्येक उस उपकरण से जुड़ने में समर्थ है, जो ब्लूटूथ तकनीक से युक्त है। ब्लूटूथ के माध्यम से मोबाइल फोन, टेलीफोन, लैपटॉप

पर्सनल कंप्यूटर, प्रिंटर, डिजिटल कैमरा, मॉडेम तथा वीडियोगेम आदि उपकरणों को जोड़ा जा सकता है एवं उनके बीच सूचना का आदान-प्रदान किया जा सकता है। ब्लूटूथ टेक्नोलॉजी में उपकरणों को जोड़ने से संबंधित कार्यों पर दिशा का कोई प्रभाव नहीं होता है।

वाई–फाई *(Wi-fi –Wireless Fidelity)*

वाई-फाई तार रहित संचार आधारित एक तकनीक है जिसके माध्यम से विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों, जैसे मोबाइल फोन या कम्प्यूटर, को वायरलेस नेटवर्क की सीमा के भीतर इंटरनेट से जोड़ा जा सकता है। वाई-फाई एरिया दो प्रकार का होता है– ओपन और क्लोज। ओपन वाई-फाई का इस्तेमाल करने के लिए कोई भी स्वतंत्र है जबकि क्लोज वाई-फाई को उपयोग में लाने के लिए पासवर्ड की आवश्यकता होती है। इस तकनीक में सूचना के आदान-प्रदान के लिए रेडियो आवृत्ति टेक्नोलॉजी का इस्तेमाल किया जाता है। जिस क्षेत्र में वाई-फाई एक्सेस किया जाता है, उसे हॉट स्पॉट कहा जाता है। वाई-फाई का नकारात्मक पक्ष यह है कि इसमें कोई भी व्यक्ति इंटरनेट से जुड़ सकता है तथा इसके वायरलैस उपकरण प्राइवेसी को हैक कर तोड़ सकता है।

वाई मैक्स *(Wi MAX– Worldwide Interoperability for Microwave Access)*

इस तकनीक में माइक्रोवेव लिंक के द्वारा लंबी दूरी तक वायरलेस सेवा के माध्यम से संचार स्थापित किया जाता है। इसके द्वारा ब्रॉडबैंड में इंटरनेट तथा अन्य सुविधाएँ प्रदान की जाती हैं। वाई मैक्स इंटरनेट और सेल्यूलर दोनों नेटवर्क पर काम करता है। वाई-फाई की रेंज जहाँ कुछ मीटर तक होती है, वहीं वाईमैक्स की स्पीड दस किमी. तक समान रहती है। यह वायरलैस कवरेज की क्षमता को दस से तीस गुणा तक बढ़ा देता है। जहाँ लैपटॉप के लिए इसकी सीमा 5 से 15 किमी. होती है, वहीं फिक्सड कंप्यूटर के लिए 50 किमी. होती है। इसकी डाउनलोड क्षमता 20 एमबीपीएस (Mbps) है एवं इसमें इंटरनेट पर जीपीआरएस, गेमिंग और डाउनलोड की सुविधा मौजूद है।

डी.टी.एच. *(D.T.H.– Direct to Home)*

डी.टी.एच. टेलीविजन प्रसारण की एक तकनीक है जिसमें उपग्रह तथा टेलीविजन सेट के बीच किसी ट्रांसमीटर की आवश्यकता नहीं रहती। इस व्यवस्था के अन्तर्गत संचार उपग्रह पर लगे Ku – Band के माध्यम से संचार कायम किया जाता है और इसके द्वारा प्रसारित तरंगों की आवृत्ति 11 से 15 गीगाहर्ट्ज के बीच होती है। इस कारण इन तरंगों की भेदन क्षमता अधिक होती है और टेलीविजन सेट पर 35 से 40 सेमी. व्यास वाले छोटे से ऐंटीना की मदद से संकेतों को प्राप्त किया जाता है।

इसकी दूसरी विशेषता यह है कि इस तकनीक में प्रसारण के लिए डिजिटल संकेतों का प्रयोग किया जाता है। इस कारण संचार की प्रक्रिया में मौसम से संबंधित व्यवधान कोई समस्या पैदा नहीं करते। इसके दृश्यों में स्पष्टता होती है तथा ध्वनि स्टीरियोफोनिक होती है।

इसकी तीसरी विशेषता यह है कि Ku बैण्ड के माध्यम से 10-12 चैनलों का प्रसारण एक साथ हो सकता है। अत: कुछ Ku बैण्डों का प्रयोग करने से 100 से अधिक चैनलों का प्रसारण सरलतापूर्वक होने लगता है।

डी.टी.टी. *(D.T.T.– Digital Terrestrial Television)*

डिजिटल टेरेस्ट्रियल टेलीविजन, डिजिटल तकनीक पर आधारित होता है, जो टेलीविजन चित्र को द्वि-अंकीय संख्याओं की एक शृंखला के रूप में कूटबद्ध करता है और उसके बाद इसके सम्पीडन के लिए कम्प्यूटर प्रोसेसिंग का प्रयोग करता है। डिजिटल टेरेस्ट्रियल टेलीविजन रेडियो स्पेक्ट्रम के यूएचएफ (U.H.F. Ultra High Frequency) भाग में प्रसारित होता है। डीटीटी द्वारा पिक्चर, रिजॉल्यूशन, अन्तरक्रियात्मक वीडियो और डाटा सर्विस उपलब्ध करायी जाती है जो कि एनालॉग तकनीक में संभव नहीं है। एनालॉग प्रसारण की तुलना में बेहतर रिसेप्शन गुणवत्ता, बहुल प्रसारण सुविधा, तकनीकों का अभिसरण, चैनल की अत्यधिक क्षमता तथा कार्यक्रम दिशा-निर्देशन जैसी विशेषताएँ इस तकनीक में उपलब्ध हो पाती हैं।

एचडी टीवी *(H.D.T.V.– High Definition Television)*

एचडी टीवी एक प्रकार का डिजिटल टीवी है जो उच्च स्तरीय रिजोल्यूशन उपलब्ध कराता है। इसमें परम्परागत टेलीविजन से पाँच गुणा अधिक सूचना ग्रहण करने की क्षमता है। वर्तमान एनालॉग टेलीविजन चित्र 480 क्षैतिज रेखाओं तक रिजॉल्यूशन उपलब्ध

कराता है जबकि एक एचडीटीवी 1080 क्षैतिज रेखाओं तक रिजॉल्यूशन उपलब्ध कराता है। एनालॉग टेलीविजन में टीवी स्क्रीन की ऊँचाई और चौड़ाई का अनुपात 3 : 4 होता है जबकि एचडीटीवी में यह अनुपात 9 : 14 होता है। HDTV का सर्वोत्तम उदाहरण प्लाज्मा टीवी तथा LCD टीवी है। HDTV में सिनेमा हॉल व डीवीडी पर प्रयुक्त साउण्ड के समान डॉल्बी डिजिटल साउण्ड होता है।

अन्तर्क्रियात्मक टेलीविजन *(Interactive Television)*

अन्तर्क्रियात्मक टेलीविजन से अभिप्राय 'पर्सनल वीडियो रिकॉर्डर' द्वारा टेलीविजन का उपयोग पर्सनल कम्प्यूटर के रूप में करने से है। पर्सनल वीडियो रिकॉर्डर सेट टॉप बॉक्स के रूप में कार्य करते हुए कम्प्यूटर चिप की मदद से साधारण टेलीविजन को इन्टरएक्टिव टेलीविजन में परिवर्तित कर देता है। इस टेलीविजन में यह सुविधा उपलब्ध होती है कि कोई व्यक्ति अपने पसंदीदा कार्यक्रमों को देखने के साथ-साथ उसे रिकॉर्ड (Record), रिप्ले (Replay) व पॉज (Pause) कर सकता है।

प्लाज्मा टेलीविजन *(Plasma Television)*

प्लाज्मा टेलीविजन एक तरह का हाई डेफिनेशन टेलीविजन होता है जिसमें पिक्सल का निर्माण अक्रिय गैसों जैसे– निऑन और जीनॉन, के छोटे-छोटे कंटेनर से मिलकर होता है। प्रत्येक पिक्सल को दो विद्युतीय चार्ज प्लेट (Electrically Charged Plate) के मध्य में रखा जाता है एवं विद्युत का प्रवाह होने पर यह चमकने लगता है। टेलीविजन में लगा उपकरण विद्युतीय क्षेत्र को नियंत्रित करता है जिससे विभिन्न रंगों का मिश्रण बनता है तथा टेलीविजन पर दिखता है। इस टेलीविजन का स्क्रीन फ्लैट होता है जिस पर इमेज (Image) और रंग अन्य टेलीविजन की तुलना में बेहतर दिखता है।

एलसीडी *(Liquid Crystal Display Television)*

एलसीडी टेलीविजन प्रकाश को उत्सर्जित करने के स्थान पर उन्हें ब्लॉक करने के सिद्धांत पर कार्य करता है। यही कारण है कि इसमें ऊर्जा की खपत प्लाज्मा टीवी की तुलना में कम होती है। इस टेलीविजन में यह व्यवस्था होती है कि दो ग्लास प्लेटों के मध्य क्रिस्टल पदार्थ मौजूद होते हैं, जब इसमें विद्युतधारा प्रवाहित की जाती है तो यह क्रिस्टल क्रमिक रूप से व्यवस्थित हो जाते हैं जिससे धारा उन्हें पार नहीं कर पाती। इस तरह, प्रकाश को ब्लॉक करने के सिद्धांत पर आधारित इस टेलीविजन द्वारा चित्र व सूचना प्राप्त किए जाते हैं।

एल.इ.डी. टेलीविजन *(Light Emitting Diode Television)*

एल.ई.डी. टीवी एक प्रकार का एलसीडी टीवी है जिसमें पृष्ठ प्रकाश (Backlight) के लिए LED का प्रयोग प्रयोग किया जाता है। जबकि अन्य टेलीविजन में सीसीएफएल (CCFL – Cold Cathode Florescent Lamp) का प्रयोग किया जाता है। इस टेलीविजन की ये विशेषताएँ है कि इसमें विद्युत ऊर्जा की कम खपत होती है। ऊर्जा का प्रत्येक क्षेत्र में वितरण बेहतर होता है, अतिगुणवत्ता युक्त चित्र प्रदर्शित होता है तथा इसकी टीवी स्क्रीन अत्यंत पतली की जा सकती है।

संक्षेप में यह कहा जा सकता है LCD टीवी में जब पृष्ठ प्रकाश (Back Lighting) LED द्वारा हो तो उसे LED TV कहते हैं। इस टेलीविजन में गैलियम या आर्सेनिक जैसे अर्द्धचालकों का प्रयोग किया जाता है।

इंटरनेट टेलीफोनी *(Internet Telephony)*

इंटरनेट प्रणाली द्वारा उपलब्ध टेलीफोन सेवा ही इंटरनेट टेलीफोनी कहलाती है। सामान्य टेलीफोन नेटवर्क स्विचिंग सिस्टम के आधार पर कार्य करता है और स्विचिंग प्रोग्राम से ही नियंत्रित होता है जबकि इंटरनेट टेलीफोनी में स्विचिंग प्रोग्राम को इन्टरनेट के साथ जोड़ दिया जाता है। इंटरनेट टेलीफोनी न सिर्फ संचार व इससे संबंधित अवसंरचना की लागत को कम कर देती है बल्कि स्पीच डाटा कंप्रेशन तकनीक द्वारा यह डाटा रेट को भी कम कर देती है। एक ब्रॉडबैंड कनेक्शन पर एक ही समय में एक से ज्यादा टेलीफोन कॉल को ट्रांसमिट किया जा सकता है जिससे इंटरनेट टेलीफोनी के रूप में एक अतिरिक्त टेलीफोन लाइन मिल जाती है। नेटवर्क व्यस्तता जैसी समस्याएँ भी इस नेटवर्क में सामान्यत: नहीं मिलती। साधारण टेलीफोन प्रत्यक्ष रूप से टेलीफोन कंपनी से जुड़े होते हैं जबकि इंटरनेट टेलीफोन सीधे सर्वर से जुड़े होते हैं, जिससे इसकी कार्य क्षमता अधिक होती है।

इंटरनेट प्रोटोकॉल *(Internet Protocol)*

कंप्यूटर प्रोग्राम या सॉफ्टवेयर के रूप में निर्मित मार्गदर्शक प्रणाली, जिसके अन्तर्गत इंटरनेट की मदद से सूचनाओं का संप्रेषण किया जाता है, 'प्रोटोकॉल' कहलाता है। ये कई प्रकार के होते हैं–

(a) **हाईपर टेक्स्ट ट्रांसफर प्रोटोकॉल (Hypertext Transfer Protocol or http)** – यह एचटीएमएल (HTML – Hypertext Markup Language) में तैयार किया गया साफ्टवेयर है जिसके द्वारा सम्पर्क स्थापित करने में व्यापक सहायता मिलती है। टेक्स्ट तथा ग्राफिक्स, दोनों का ही संप्रेषण इसके माध्यम से आसानी से किया जा सकता है।

(b) **ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल अथवा इंटरनेट प्रोटोकॉल (Transmission Control Protocol or Internet Protocol TCS/IP)** – सूचना सम्प्रेषण का कार्य ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल की सहायता से किया जाता है जबकि सूचनाओं को दिशा देने का कार्य इंटरनेट प्रोटोकॉल की सहायता से किया जाता है। दूसरे शब्दों में, ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल के माध्यम से सूचनाओं को विखण्डित कर उन्हें गंतव्य तक संप्रेषित किया जाता है, जबकि इसके लिए दिशा-निर्धारण का कार्य इंटरनेट प्रोटोकॉल द्वारा किया जाता है।

(c) **टेलनेट (Telnet)** – सूचनाओं को संप्रेषित करने के लिए टेलनेट की सहायता से दो कंप्यूटरों को संपर्क में लाया जा सकता है। जिस कंप्यूटर के द्वारा सूचनाओं का संप्रेषण होता है, उसे स्थानीय कंप्यूटर (Local Computer) तथा संप्रेषित सूचनाओं को अधिग्रहित करने वाले कंप्यूटर को दूरस्थ कंप्यूटर (Remote Computer) कहते हैं।

(d) **गॉफर (Gopher)** – दूरस्थ भागों में इंटरनेट की मदद से सूचनाओं को प्राप्त करने में इस प्रोटोकॉल का उपयोग किया जाता है।

थ्री-डी टेलीविजन *(3-D Television)*

थ्री-डाइमेंशनल टेलीविजन होलोग्राफिक टेक्नोलॉजी (Holographic Technology) पर आधारित टेलीविजन है, जिस पर थ्री-डी तस्वीरें बिना किसी विशेष चश्मे की सहायता से देखी जा सकती हैं। होलोग्राफिक टेक्नोलॉजी में लेजर किरणों के द्वारा थ्री-डी प्रभाव उत्पन्न किया जाता है। लेजर किरणों के द्वारा ऐसा कोणीय प्रभाव पैदा किया जाता है, जिससे एक ही तस्वीर को दोनों नेत्रों द्वारा अलग-अलग कोणों से देखा जा सकता हैं और दर्शक को थ्री-डी तस्वीरें दिखाई देती हैं। इस टेक्नोलॉजी को कार्यरूप देने के लिए प्लाज्मा टीवी की आवश्यकता होती है, क्योंकि यह टेलीविजन 'थ्री-डी प्रभाव' उत्पन्न करने के लिए अलग-अलग प्रकाश-स्तर पैदा कर सकने में सक्षम है।

ब्लू-रे डिस्क *(Blue Ray Disc)*

ब्लू-रे डिस्क एक अत्याधुनिक ऑप्टिकल डिस्क है जिसका विकास उच्च स्पष्टता वीडियो रिकॉर्डिंग (High Definition Video Recording), री-राइटिंग (Rewriting) व प्लेबैक (Playback) तथा अत्यधिक मात्रा में आँकड़ों के संग्रहण के लिए किया जाता है। सामान्य ऑप्टिकल डिस्क में आँकड़ों को पढ़ने के लिए लाल लेजर का प्रयोग किया जाता है जबकि ब्लू-रे डिस्क में नीला-बैंगनी लेजर (Blue-violet Laser) उपयोग में लाया जाता है। नीले लेजर का तरंगदैर्ध्य लाल लेजर से कम होने के कारण यह स्पॉट पर अधिक तीव्रता से केंद्रित होता है। चूँकि ब्लू-रे डिस्क पर हार्ड कोटिंग होती है, अतः आँकड़े धूल-मिट्टी से सुरक्षित बने रहते हैं।

वीडियो ऑन डिमांड *(Video on Demand)*

वीडियो ऑन डिमांड (Video on Demand) अथवा ऑडियो एंड वीडियो ऑन डिमांड (Audio and Video on Demand) एक ऐसी प्रणाली है जिसमें प्रयोक्ता (users) अपनी सेवा प्रदाता कंपनी से अपनी इच्छानुसार वीडियो या ऑडियो से संबंधित कार्यक्रमों (चलचित्र, गाना, आदि) को मंगवा कर देख या सुन सकते हैं। टेलीविजन या पर्सनल कंप्यूटर पर वीडियो ऑन डिमांड को मंगवाने के लिए अधिकांशतः इंटरनेट प्रोटोकॉल टेलीविजन (IPTV– Internet Protocol Television) का प्रयोग किया जाता है। इंटरनेट टेलीविजन, वीडियो ऑन डिमांड का ही एक प्रचलित रूप है।

कुछ विमानन कंपनियाँ अपने यात्री-विमान में यात्रियों को 'वीडिओ ऑन डिमांड' की सेवाएँ उपलब्ध करा रही हैं जिसमें यात्रियों को यह सुविधा प्राप्त होती है कि वे यात्रा के दौरान अपने मनपसंद ऑडियो या वीडियो कार्यक्रमों का लुत्फ उठा सकें।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

TDMA (Time Division Multiple Access)

टीडीएमए के अंतर्गत आवृत्ति स्पैक्ट्रम के साथ-साथ समय को भी विभिन्न चैनलों में विभाजित कर दिया जाता है। टीडीएमए का मुख्य लाभ यह है कि डिजिटल कंप्रेशन के माध्यम से वॉयस 10 किलोबाइट प्रति (10 किलो हर्ट्ज) सेकण्ड में पहुँच जाती है, जिससे सेल्युलर सिस्टम की क्षमता बढ़ जाती है। इसका नुकसान यह है कि चाहे वॉयस क्वालिटी बेहतर हो या खराब और चाहे नेटवर्क पर ट्रैफिक हो, फिर भी यह अपने चैनल स्लॉट को उसी दर से बाँटता रहता है। दूसरे शब्दों में हम कह सकते हैं कि यह डिजिटल डाटा के अनुसार परिवर्तन नहीं करता है।

ई-कचरा *(E-Waste)*

इलेक्ट्रॉनिक उत्पादों के खराब होने के पश्चात् कचरे के रूप में बचे हुए अपशिष्ट को ही 'ई-कचरा' कहा जाता है। ई-कचरा सम्पूर्ण पारिस्थितिकीय तंत्र (Eco-system) को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है। ई-कचरे की छँटाई और उसे पुनर्चक्रित करने में लगे असंख्य मजदूर विषैले रसायनों व रेडियोधर्मी विकिरण से प्रभावित हो रहे हैं। विकासशील देशों के साथ-साथ विकसित देशों में भी इसके कारण भूगर्भीय जल विषाक्त हो रहा है। कंप्यूटर बैटरी में उपयोग होने वाले कैडमियम से कैंसर होने के साथ-साथ जननांगों एवं भ्रूण को भी नुकसान पहुँचने की संभावना बनी रहती है। विकसित देशों द्वारा अर्द्धविकसित व विकासशील देशों में ई-कचरे की भारी डंपिंग किये जाने की वजह से इन विकासशील व पिछड़े देशों में और भी भयावह समस्या है। कुछ गैर सरकारी संगठनों के अनुसार अमरीका द्वारा अधिकांश ई-कचरे को गुप्त रूप से भारत, चीन व पाकिस्तान जैसे देशों में भेज दिया जाता है। इसके पीछे प्रमुख कारण यह है कि इन देशों में कचरा निस्तारण काफी सस्ता है तथा पर्यावरण कानून अत्यंत ढील हैं। अमरीका के अलावा ब्रिटेन, जर्मनी, नीदरलैंड व ऑस्ट्रेलिया जैसे देश भी इस तरह की समस्याएं उत्पन्न कर रहे हैं। विभिन्न पर्यावरणीय संगठनों ने अमरीका से 'बेसेल समझौते' पर हस्ताक्षर करने की माँग की है, जिसके तहत् विकासशील देशों को हानिकारक ई-कचरों के निर्यात पर विश्वस्तरीय प्रतिबंध लगाने का प्रावधान है।

VSAT (Very Small Aperture Terminals)

संचार उपग्रहों की उपयोगिता को आसान तथा कम खर्चीला बनाने हेतु छोटे आकार के एंटीना और कम क्षमता वाले ट्रांसमीटर-रिसीवर का विकास किया गया, जिसे वीसैट नाम दिया गया है। वस्तुतः यह पूर्ण रूप से निजी स्वामित्व वाला उपग्रह आधारित संचार तंत्र है। इसका उपयोग निजी और व्यावसायिक उपभोक्ताओं को प्रामाणिक एवं विश्वसनीय संचार व्यवस्था उपलब्ध कराने के लिए किया गया है।

दूसरे शब्दों में हम कह सकते हैं कि वीसैट वस्तुतः इस तरह के पृथ्वी केंद्र (Earth Station) हैं, जिनमें 1 से 2 मीटर तक के व्यास वाला एंटीना लगाना होता है जो टर्मिनल्स को बहुत ही आसानी से बड़े नेटवर्क से जोड़ देता है। वीसैट का पृथ्वी केंद्र भारत में नई दिल्ली स्थित 'मास्टर अर्थ स्टेशन' से जुड़ा होता है। व्यावसायिक फर्में वीसैट को दूर संचार विभाग के स्थान पर पूर्ण विश्वस्त आँकड़े प्राप्त करने के लिए स्वीकार कर रही हैं।

भारत में वीसैट संचार सेवा की शुरुआत वर्ष 1998 में की गई। इसके अंतर्गत 650 से भी ज्यादा वीसैट का प्रयोग करके इस संचार सेवा से भारत के प्रत्येक जिला मुख्यालय को जोड़ दिया गया है भारत में वीसैट की दूसरी संचार सेवा का आरम्भ वर्ष 1991 में आर.ए.बी.एम.एन. (Remote Area Business Message Network) के रूप में किया गया, जिसकी क्षमता 1000 वीसैट के संचालन की है। इसके साथ-साथ वीसैट का उपयोग विभिन्न प्रकार की आधुनिक दूरसंचार एवं जनसंचार सेवाओं के लिए भी किया जा रहा है, और ई-मेल, वॉयस मेल, अंतर्राष्ट्रीय आँकड़ा नेटवर्क, फैक्स एवं हाईब्रिड मेल सर्विस में तो इसका उपयोग पहले से ही लाभप्रद साबित हो रहा है।

महत्त्वपूर्ण संक्षिप्त शब्द *(Important Abbreviations)*

ADSL	Asymmetric DSL	DNS	Domain Name System
AVI	Audio Video Interleave	DOS	Disk Operating System
BIOS	basic input/output system	DSL	Digital Subscriber Line
CD	Compact Disc	DVD	Digital Versatile Disc or Digital Video Disc
CD-ROM	Compact Disc ROM	FTP	File Transfer Protocol
CPU	Central Processing Unit	GIF	Graphics Interchange Format
CRT	cathode ray tube		

HD	high-definition
HDD	hard disk drive
HDTV	high-definition television
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IBM	International Business Machines
IE	Internet Explorer
IP	Internet Protocol
IRC	Internet Relay Chat
ISP	Internet service provider
JPEG	Joint Photographic Experts Group
LAN	local area network
LCD	liquid crystal display
modem	modulator-demodulator
MP3	MPEG-1 or MPEG-2 Audio Layer 3
MP4	MPEG-4 Part 14
MPEG	Moving Picture Experts Group
MS-DOS	Microsoft DOS
OS	Operating System
PC	Personal Computer
PNG	Portable Network Graphics
PnP	Plug and Play
RAM	Random Access Memory
ROM	Read-only Memory
RSS	Really Simple Syndication
TCP	Transmission Control Protocol
UPnP	Universal Plug and Play
URL	Uniform Resource Locator
USB	Universal Serial Bus
WWW	World Wide Web
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CRC	cyclic redundancy check
CSS	Cascading Style Sheets
DDR	double data rate
DLL	dynamic link library
FAT	File Allocation Table
FDD	floppy disk drive
GPL	General Public License
GUI	graphical user interface
IDE	integrated development environment or Integrated Drive Electronics
MAC	address Media Access Control address
NTFS	New Technology File System
NTSC	National Television System Committee
PAL	Phase Alternating Line
PCI	Peripheral Component Interconnect
PCI-E	PCI Express
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor; originally Personal Home Page
SATA	Serial Advanced Technology Attachment
SQL	Structured Query Language
UMD	Universal Media Disc
VCD	Video Compact Disc
VGA	Video Graphics Array
W3C	World Wide Web Consortium
WMV	Windows Media Video
XML	Extensible Markup Language

इकाई-3.4

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी क्षेत्र में हुए नवीन विकास
(New Developments in Information and Communication Technology)

1. **इन्टरैक्टिव व्हाइटबोर्ड (Interactive Whiteboard):** छात्रों की पाठ्य सामग्री के साथ बेहतर सम्पर्क बनाने का एक उपयोगी साधन इन्टरैक्टिव व्हाइटबोर्ड है। इसकी सहायता से छात्र पाठ्य सामग्री सरलता से समझ सकते हैं। यह बोर्ड डिस्प्ले के रूप में कार्य करता है और कम्प्यूटर से जुड़ा होता है। प्रोजेक्टर के जरिए बोर्ड पर प्रोजेक्शन कराया जाता है।

   व्हाइटबोर्ड का उपयोग कक्षा कार्यक्रम, कॉरपोरेट बोर्ड रूम और ब्रॉडकास्टिंग स्टूडियो में किया जाता है। इन्टरैक्टिव व्हाइटबोर्ड मुख्यत: 4 प्रकार के होते हैं-इंफ्रारेड स्कैन व्हाइटबोर्ड, रेजिस्टिव टच आधारित व्हाइटबोर्ड, इलेक्ट्रोमैग्नेटिक पेन आधारित व्हाइटबोर्ड और पोर्टेबल अल्ट्रासोनिक इंफ्रारेड पेन आधारित व्हाइटबोर्ड।

2. **मोबाइल लर्निंग (Mobile Learning):** हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर तकनीकों में नित्य हो रहे परिवर्तन ने मोबाइल स्मार्टफोन की आवश्यकता बढ़ायी है। ऐसा जान पड़ता है कि मोबाइल फोन में उपयोग किए जाने वाले इंटरनेट उपकरण और कम्प्यूटिंग क्षमता के प्रभावस्वरूप पर्सनल कम्प्यूटर की उपयोगिता धीरे-धीरे समाप्त होती चली जाएगी। अब कक्षा कार्यक्रम में मोबाइल फोन का उपयोग सूचनाओं के संग्रहण के लिए किया जाने लगा है। इसी प्रक्रिया को मोबाइल लर्निंग के नाम से संबोधित किया गया है।

3. **फोटोनिक्स (Photonics):** प्रकाश के सृजन, उत्सर्जन, पारेषण, माड्यूलेशन, सिग्नल प्रोसेसिंग, स्वीचिंग, आवर्द्धन (Amplification) और डिटेक्शन का अध्ययन फोटोनिक्स के तहत किया जाता है। फोटोनिक्स से तात्पर्य है कि फोटॉन न तो कण है और न ही तरंग। इनकी प्रकृति कण और तरंग दोनों की होती है। फोटोनिक्स का सर्वव्यापक उपयोग होता है। दैनिक जीवन एवं उन्नत वैज्ञानिक परिप्रेक्ष्यों में लाइट डिटेक्शन, दूरसंचार, सूचना प्रसंस्करण, लाइटिंग, मौसम विज्ञान, स्पेक्ट्रोस्कॉपी, चिकित्सा (सर्जरी, इन्डोस्कॉपी, स्वास्थ्य निरीक्षण), सैन्य तकनीक आदि में इसका उपयोग किया जाता है।

4. **साइबर बुलिंग (Cyber Bullying):** इंटरनेट और संबद्ध तकनीकों का उपयोग लोगों को नुकसान पहुँचाने के लिए किया जाना साइबर बुलिंग कहलाता है। समाज के युवा वर्ग में इस प्रवृत्ति की बढ़ोतरी की रोकथाम के लिए नए कानून बनाए जा रहे हैं और जागरूकता अभियान संचालित किए जा रहे हैं।

   साइबर बुलिंग को निम्नलिखित आधार पर परिभाषित किया जाता है-

   (i) किसी व्यक्ति या समूह द्वारा सूचना और संचार प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल किसी दूसरे व्यक्ति या व्यक्तियों को हानि पहुँचाने के लिए करना।

   (ii) इंटरनेट सेवा और वेब पेज जैसे मोबाईल तकनीक का उपयोग और एसएमएस टेक्स्ट मेसेजिंग का उपयोग दूसरे व्यक्ति को हानि पहुँचाने के उद्देश्य से करना।

   साइबर बुलिंग से निपटने के लिए कानून बनाए जा रहे हैं। विद्यालयों में बच्चों को इससे सुरक्षित करने के लिए ब्रिटेन और ऑस्ट्रेलिया जैसे देशों में बैंक ऑफ बुली नामक एप्लीकेशन का उपयोग किया जा रहा है। इस एप्लीकेशन का उपयोग करने वाले यदि बुलिंग का शिकार होते हैं तो ऐसे में वे त्वरित स्तर पर इस घटना की सूचना दे सकते हैं।

5. **क्वाडकॉप्टर (Quadcopter):** क्वाडकॉप्टर ऐसे उपकरण हैं जिनके संचालन के लिए किसी बाह्य कम्प्यूटर की आवश्यकता नहीं होती और न ही मानवीय हस्तक्षेप की। इनमें सभी आवश्यक कम्प्यूटिंग कार्य स्मार्टफोन के जरिए किए जाते हैं। क्वाडकॉप्टर छोटे आकार के वायुयान होते हैं। इनमें चार इलेक्ट्रिकल इंजन लगे होते हैं। नियंत्रण प्रणालियों का परीक्षण करने के लिए इनका उपयोग किया जाता है। क्वाडकॉप्टर का उपयोग यह जाँचने में भी किया जाता है कि मशीन स्वत: किस प्रकार कार्य कर सकते हैं। क्वाडकॉप्टर का सबसे प्रमुख भाग स्मार्टफोन होता है। इसमें निहित कैमरे से दृश्य आँकड़े (Visual Data) प्राप्त होते हैं और इसका प्रोसेसर नियंत्रण केन्द्र की तरह कार्य करता है। क्वाडकॉप्टर जीपीस डाटा के स्थान पर दृश्य आँकड़ों का ही उपयोग करते हैं।

   क्वाडकॉप्टर के निम्नलिखित महत्त्वपूर्ण अनुप्रयोग है- अग्निशमन दल किसी भवन में आग लगने पर वहाँ क्वाडकॉप्टर भेज सकते हैं और उस स्थान पर स्वयं प्रवेश करने से पूर्व वहाँ का त्रिविमीय तस्वीर प्राप्त कर सकते हैं। क्वाडकॉप्टर का उपयोग सेना द्वारा सर्विलांस कार्य में किया जाता है। बचाव एवं राहत कार्यों में भी इसकी उपयोगिता सिद्ध हुई है।

6. **कम्प्यूटर लैंग्वेज (Computer Language):** भाषाओं के वैसे प्रकार जिनका उपयोग कम्प्यूटर से संपर्क भाषा के रूप में किया जाता है कम्प्यूटर लैंग्वेज कहलाते हैं।

कम्प्यूटर लैंग्वेज को दो वर्गों में विभाजित किया जाता है-

(क) हाई लेवल लैंग्वेज (ख) लो लेवल लैंग्वेज

इन दोनों में से हाई लेवल लैंग्वेज का उपयोग सहजता से किया जा सकता है। आधुनिकतम सॉफ्टवेयर हाई लेवल लैंग्वेज में तैयार किए गए हैं। इस लैंग्वेज को व्यापक स्तर पर दो प्रकार में विभाजित किया जाता है-

(i) इनटेन्शन ओरिएंन्टेड लैंग्वेज (Intention Oriented Language)

(ii) ऑब्जेक्ट ओरिएन्टेड लैंग्वेज (Object Oriented Language)

इन्टेन्शन ओरिएंटेड लैंग्वेज में निर्देश चरणबद्ध रूप से दिए जाते हैं तथा इस दौरान प्रक्रिया (Process) का महत्व होता है। इसमें एक प्रमुख कार्य प्रक्रिया होती है और इसमें अन्य सभी प्रक्रियाएँ समाहित होती हैं। प्रक्रियाओं को रिडिजाइन भी किया जाता है। बेसिक (Basic) प्रोग्रामिंग लैंग्वेज और C लैंग्वेज इसके प्रमुख उदाहरण हैं। जबकि ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग लैंग्वेज में आँकड़ों पर विशेष बल दिया जाता है। इस लैंग्वेज में सभी प्रकार्यों में कोड पुनर्उपयोगी होते हैं। आँकड़ों के परिवर्तन की स्थिति में भी शेष कोड पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। जावा (Java) और C++ ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड लैंग्वेज के उदाहरण हैं।

चतुर्थ पीढ़ी लैंग्वेज *(Forth Generation Langauge)*

यह लैंग्वेज इस उद्देश्य से डिजाइन किया जा रहा है कि सीमित या कोई भी प्रोग्रामिंग की जानकारी न रखने वाला व्यक्ति भी इन लैंग्वेजेज का उपयोग कर सके। अब जावा जैसे हाई लेवल लैंग्वेज में भी यह व्यवस्था अपनायी जा रही है।

चतुर्थ पीढ़ी लैंग्वेज मानवीय भाषा के निकटस्थ होते हैं और बिना किसी औपचारिक प्रशिक्षण के इनकी व्यक्ति तक सुगम पहुँच होती है। इनके जरिए बहुगुणित साझा ऑपरेशन (Multiple common operation) सम्पन्न किए जाते हैं। मशीन लैंग्वेज (प्रथम पीढ़ी के लैंग्वेज), एसेम्बली लैंग्वेज (द्वितीय पीढ़ी के लैंग्वेज) और हाई लेवल लैंग्वेज (तृतीय पीढ़ी के लैंग्वेज) की अपेक्षा चतुर्थ पीढ़ी के लैंग्वेज अधिक सुबोध है।

चतुर्थ पीढ़ी के लैंग्वेज चार प्रकार के होते हैं-

(क) टेबल ड्राइवेन एल्गोरिद्म प्रोग्रामिंग (Table Driven Algorithm Programming)

(ख) रिपोर्ट जेनरेटर प्रोग्रामिंग लैंग्वेज (Report Generator Programming Language)

(ग) डाटा मैनेजमेंट (Data Management)

(घ) फोर्थ जेनरेशन इनवायरनमेंट (Fourth Generation Environment)

चतुर्थ पीढ़ी के लैंग्वेज में (CASE – Computer aided Software Engineering) उपकरणों और विभिन्न अतिरिक्त उपकरणों का उपयोग किया जाता है।

कम्प्यूटर लैंग्वेज विकास क्रम

फॉरट्रान (1957) → कोबोल (COBOL) (1959) → बेसिक (BASIC) (1964)
→ सी (C) (1969) → पास्कल (PASCAL) (1970) → C++ (1983)
→ पर्ल (PERL) (1987) → पाइथन (PYTHON) (1991) → रूबी (RUBY) (1993)
→ पीएचपी (PHP) (1995) → जावा (JAVA) (1995) → जावास्क्रिप्ट (JAVASCRIPT) (1995)
→ रूबी ऑन रेल्स (RUBY ON RAILS) (2005)

7. **परम युवा II (Param Yuva II):** इस सुपर कम्प्यूटर का निर्माण सीडैक ने किया है। यह भारत का सबसे तेज और विश्व का 62वाँ सबसे तेज सुपर कम्प्यूटर है। यह भारत का पहला सुपर कम्प्यूटर है जिसकी संगणन क्षमता (Computing Power) 500 टेराफ्लॉप्स से भी अधिक है। इसका उपयोग निम्न क्षेत्रों में किया जा सकेगा-

(क) मौसम पुर्वानुमान (ख) भूकंपीय आँकड़ों का आकलन

(ग) वैज्ञानिक आँकड़ों की प्रोसेसिंग (घ) वैज्ञानिक अनुसंधान

(ङ) जैव सूचना विज्ञान, एरोनॉटिकल इंजीनियरिंग, औषधि क्षेत्रों में।

8. **लोकल एरिया नेटवर्क (LAN):** यह एक कम्प्यूटर नेटवर्क है जिसके तहत घर, विद्यालय, प्रयोगशाला या कार्यालय में नेटवर्क मीडिया के जरिए कम्प्यूटरों के बीच संपर्क स्थापित किया जाता है। अर्थात इस नेटवर्क में सीमित भौगोलिक क्षेत्र में कम्प्यूटरों के बीच संपर्क होता है। सर्वसामान्य रूप से उपयोग किया जाने वाला LAN तकनीक ईथरनेट (Ethernet) है।

ईथरनेट- ईथरनेट LAN आधारित कम्प्यूटर नेटवर्किंग तकनीक है। इसमें सामान्य तौर पर कोऐक्सियल केबल (Coaxial Cable) या ट्विस्टेड पेयर (Twisted Pair) तारों, ऑप्टिक फाइबर का उपयोग किया जाता है। वायरलेस LAN में भी ईथरनेट का उपयोग किया जाता है। सर्वप्रचलित ईथरनेट प्रणाली 10BASE-T है। यह 10 Mbps की पारेषण गति प्रदान करती है। ईथरनेट का ऑप्टिक फाइबर प्रकार बेहतर निष्पादनकारी है।

9. **वाइड एरिया नेटवर्क (WAN):** इस नेटवर्क को वृहद् क्षेत्र में संपर्क माध्यम के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। LAN की तुलना में इसका भौगोलिक संपर्क क्षेत्र बड़ा होता है। सामान्यत: एक WAN में दो या दो से अधिक LAN निहित होते हैं। इंटरनेट को WAN की श्रेणी में रखा जा सकता है। इसका उपयोग व्यापार जगत, सरकारी कार्यों, संगठनों एवं व्यक्तिगत स्तरों पर भी किया जा सकता है।

   प्राय: लीज्ड लाईन्स (Leased Lines) के जरिए WAN का संचालन किया जाता है। इसमें LAN के एक छोर से जुड़ा राउटर LAN के दूसरे छोर से जुड़े राउटर से संपर्क स्थापित करता है। लेकिन लीज्ड लाईन तकनीक सर्किट स्वीचिंग या पैकेज स्वीचिंग तकनीक के माध्यत से WAN का सुगमतापूर्वक संचालन किया जा रहा है और यह व्ययसाध्य भी नहीं है।

10. **वायरलेस वाइड एरिया नेटवर्क (Wirelss Wide Area Network; WWAN):** यह वायरलेस नेटवर्क का एक रूप है। इस नेटवर्क में टेलीफोन कॉल, वेब पेज, स्ट्रीमिंग विडियो के जरिए आँकड़े प्रेषित किए जाते हैं।

    इस नेटवर्क में मोबाइल दूरसंचार सेल्यूलर नेटवर्क का उपयोग डाटा स्थानांतरण के लिए किया जाता है।

    सामान्यत: स्मार्टफोन एवं अन्य हैंडेल्ड उपकरणों (Handheld Devices) में WWAN की सुविधा दी जाती है।

    WWAN तकनीक वायरलेस सेवा प्रदाता के द्वारा क्षेत्रीय, राष्ट्रीय एवं सैनिक स्तर पर उपलब्ध कराया जा रहा है।

11. **डोमेन नेम सिस्टम (Domain Name System):** वह व्यवस्था जिसके तहत इंटरनेट पर किसी संस्था या इन्टिटी का स्थान निर्धारण (Location) किया जाता है और उसे इंटरनेट प्रोटोकॉल एड्रेस के रूप में रूपांतरित किया जाता है, डोमेन नेम सिस्टम के नाम से संबोधित की जाती है। डोमेन नेम और आईपी एड्रेस को इंटरनेट से प्राधिकार-रूपी पदसोपान में वितरित किया जाता है। डीएनएस व्यवस्था के जरिए वेब ब्राउजर एड्रेस बार में टाईप किए गए नाम स्वत: आईपी एड्रेस के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं।

    डोमेन नेम सिस्टम इंटरनेट पर फोनबुक (Phone Book) की भाँति कार्य करता है, परंतु फोन बुक की तुलना में यह सिस्टम शीघ्रता से अद्यतन किया जाता है।

    इंटरनेट कॉरपोरेशन फॉर असाइन्ड नेम्स एंड नम्बर्स (ICANN) नामक संगठन इंटरनेट प्रोटोकॉल एड्रेस (IP Address), डीएनएस और टॉप लेवल डोमेनर (.com) से सम्बद्ध कार्यप्रणाली संचालित करता है।

12. **इन्टिग्रेटेड सर्विसेज डिजीटल नेटवर्क (ISDN):** यह ध्वनि, वीडियो, डाटा और अन्य नेटवर्क सेवाओं के डिजिटल पारेषण के लिए उपयोग में लाया जाने वाला संचार समुच्चय है। इसके उपयोग से साफ आवाज और उच्च गुणवत्ता वाली सुविधा प्राप्त होती है। ISDN में टेलीफोनी पारेषण लाइन के अन्तर्गत ही ध्वनि और आँकड़े एकीकृत किए जाते हैं।

    ISDN प्रसारण लाइनें सर्किट स्विच्ड टेलीफोन नेटवर्क प्रणाली के माध्यम से कार्य करती हैं। यह पैकेट स्विच्ड नेटवर्क की सुविधा भी देता है।

    जिन उपभोक्ताओं के पास ISDN एडैप्टर होता है वे टेलीफोन मोडेम द्वारा प्राप्त किए जाने वाले अधिकतम 556 kbps वेब पेज की तुलना में इसके द्वारा 128 kbps वेब पेज की सुविधा ले सकते हैं।

    उल्लेखनीय है कि ISDN में एनालॉग डाटा या वॉयस डाटा (Voice Data) को एक ही नेटवर्क में डिजिटल डाटा के साथ जोड़ा जाता है। पारेषण के दोनों किनारों पर ISDN एडैप्टर लगाया जाता है।

    ISDN सेवा मुख्यत: दो स्तरों पर संचालित की जाती है- बैसिक रेट इन्टरफेस (Base Rate Interface : BRI) और प्राथमिक रेट इन्टरफेस (Primary Rate Interface : PRI)। BRI का उपयोग प्राय: घरेलू और छोटे उद्यम स्तर पर किया जाता है जबकि PRI का उपयोग व्यापक सन्दर्भ में होता है। इन दोनों में बीचैनल और डीचैनल का उपयोग किया जाता है।

    बी-चैनल: बी-चैनल या बीयरर चैनल के जरिए प्रमुख आँकड़ों का वहन किया जाता है। BRI में 64 Kbps के दो बी-चैनल होते हैं। अत: BRI उपभोक्ता 128 kbps गति की सेवा प्राप्त कर सकता है। पुन: PRI में 23 बी-चैनल होते हैं।

    डी-चैनल: इसे डेल्टा चैनल कहते हैं। इसके तहत सूचनाओं पर नियंत्रण किया जाता है और सूचनाओं से सम्बद्ध सिग्नल भेजा जाता है। BRI में 16 kbps का एक डी-चैनल होता है। PRI में 64 kbps का एक डी-चैनल होता है।

    ISDN में जहाँ एनालॉग पारेषण के लिए डिजाइन किए गए माध्यम में आँकड़े एकीकृत किए जाते हैं वहीं ब्रॉडबैण्ड ISDN में फाइबर ऑप्टिक और रेडियो मीडिया का उपयोग कर ये आँकड़े एकत्रित किए जाते हैं। ब्रॉडबैण्ड ISDN में हाई स्पीड

डाटा के लिए 'फ्रेम रिले' सेवा का उपयोग किया जाता है। ब्रॉडबैण्ड ISDN के जरिए 2 mbps से लेकर कहीं अधिक दर तक पारेषण किया जा सकता है।

13. **पब्लिक स्विच्ड टेलीफोन नेटवर्क (PSTN):** PSTN वाणिज्यिक और सरकारी स्तर पर ध्वनि केन्द्रित सार्वजनिक टेलीफोन नेटवर्कों का व्यापक संजाल है। इसे प्लेन ओल्ड टेलीफोन सर्विस (Plain Old Telephone Service : POTS) भी कहा जाता है। यह सर्किट स्वीचिंग टेलीफोन नेटवर्कों का समुच्चय है। PSTN के अन्तर्गत टेलीफोन लाईन, ऑप्टिक फाइबर केबल, माइक्रोवेव पारेषण लिंक, सेलुलर नेटवर्क, संचार उपग्रह, समुद्र से गुजरने वाले टेलीफोन केबल को शामिल किया जाता हैं अत: PSTN के माध्यम से पूरे विश्व में एक टेलीफोन के जरिए दूसरे से संपर्क किया जा सकता है।

    PSTN मूलत: डिजीटल व्यवस्था पर कार्य करता है और इसमें फिक्स्ड टेलीफोन तथा मोबाइल दोनों के जरिए संपर्क साधा जा सकता है।

14. **फैबलेट (Phablets):** फैबलेट से अभिप्राय फोन और टैबलेट के मिश्रित रूप से है। फैबलेट स्मार्टफोन श्रेणी का ही उपकरण है। इसके स्क्रीन का आकार 5 से 6.9 इंच तक होता है। इसमें स्मार्टफोन और टैबलेट दोनों का कार्य एक साथ किया जा सकता है। फैबलेट का स्क्रीन बड़ा होने के कारण यह मोबाइल वेब और मल्टीमीडिया दोनों स्तर के क्रियाकलाप सरलता से कर सकता है।

    फैबलेट में टैबलेट जैसी सुविधाएँ जैसे- टच स्क्रीन, एक आभासी की-बोर्ड, मोबाइल ऑपरेटिंग सिस्टम, ब्राउजर, इन्टरनेट कैमरा/वेब कैम एवं अन्य एप्लीकेशन होती हैं।

    वर्तमान में सैमसंग के गैलेक्सी नोट II, HTC का टाइटन II, तोशिबा का म्यूज, LG का ऑप्टीमस, LTE 'फैबलेट्स का' उपयोग किया जा रहा है।

    ये ऐसे उपकरण हैं जो सबसे बड़े एंड्रॉयड स्मार्टफोन (4.8 इंच) से बड़ा और 7 इंच वाले टैबलेट से छोटे आकार के होते हैं।

15. **स्मार्टफोन:** यह मोबाइल फोन का ही उन्नत रूप है। स्मार्टफोन में सामान्य मोबाइल फोन की तुलना में उन्नत तकनीक का उपयोग होता है। अत: ये फोन विभिन्न स्तरों पर उपयोगी होते हैं। इन फोनों में कम्प्यूटर जैसी प्रणाली, ईमेल, इंटरनेट, ई-बुक रीडर जैसी सुविधाएँ मिलती हैं।

    इन फोनों में ऑपरेटिंग सिस्टम जैसे विंडोज या किसी दूसरे ऑपरेटिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है। स्मार्टफोन में ब्ल्यूटूथ और इंफ्रारेड तकनीक भी इंस्टॉल होती है जिसकी मदद से कोई भी डाटा फ्री ट्रांसफर किया जा सकता है। इनमें पोर्टेबल मीडिया प्लेयर, लो इंड कॉम्पैक्ट डिजिटल कैमरा, पॉकेट वीडियो कैमरा और जीपीएस नेवीगेशन व्यवस्था का भी उपयोग किया जा रहा है।

16. **तिआन्हे-2 (Tianhe-2):** यह अब तक का विश्व का सबसे तेज सुपर कम्प्यूटर है। चीन के ग्वांगजाऊ में स्थित यह 33.86 पेटाफ्लॉप गति वाला सुपर कम्प्यूटर है। अत: यह अमेरिका के सबसे तेज सुपर कम्प्यूटर टाइटन से दो गुना तेज है। ऐसा माना जा रहा है कि तिआन्हे-2 का पूर्ण विकसित रूप विश्व के किसी भी सुपर कम्प्यूटर से 4 गुना तेज गति से कार्य कर सकता है।

17. **प्रिज्म (PRISM):** यह अमेरिकी राष्ट्रीय सुरक्षा एजेंसी द्वारा व्यापक स्तर पर डाटा की छानबीन करने वाला कार्यक्रम है। अमेरिकी सरकार ने इस कार्यक्रम को प्रिज्म (PRISM) नाम से कूटबद्ध किया। इस कार्यक्रम के अन्तर्गत गूगल, माइक्रोसॉफ्ट, याहू, फेसबुक, स्काईप जैसे इंटरनेट कंपनियों से भंडारित किए गए इंटरनेट संचार (कम्यूनिकेशन) माँगे जाते हैं और NSA इन संग्रहित किए गए संचारों का उपयोग कूटबद्ध किए गए लक्षित संचारों की पड़ताल में कर सकते हैं। अत: प्रिज्म को लेकर सबसे विचारणीय पहलू यह नहीं है कि ये आँकड़े संग्रहित करता है बल्कि यह है कि यह आँकड़ों के प्रकार संग्रहित करता है। उदाहरण के लिए गूगल द्वारा जीमेल, वॉयस और वीडियो चैट, गूगल ड्राइव फाइल्स, फोटो लाइब्रेरी जैसे आँकड़े NSA को प्रदान किए जाते हैं।

18. **ऑपरेटिंग सिस्टम (Operating System):** सॉफ्टवेयर का समूह जोकि कम्प्यूटर हार्डवेयर का प्रबंधन करता है, कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग को समान सेवाएँ उपलब्ध कराता है ऑपरेटिंग सिस्टम के नाम से जाना जाता है। एक अर्थ में कहा जाए तो यह ऐसा सॉफ्टवेयर प्रोग्राम होता है जिसके जरिए कम्प्यूटर हार्डवेयर सम्पर्क साधने की क्षमता विकसित करता है। ऑपरेटिंग सिस्टम के बिना एक कम्प्यूटर और सॉफ्टवेयर प्रोग्राम की उपयोगिता नगण्य होती है।

    ऑपरेटिंग सिस्टम कम्प्यूटर सिस्टम के हार्डवेयर रिसोर्स जैसे- मेमोरी, प्रोसेसर तथा इनपुट-आउटपुट डिवाइसेस को व्यवस्थित करता है। यह आँकड़ों एवं निर्देश के संचरण को नियंत्रित करता है। यह कम्प्यूटर सिस्टम के प्रत्येक रिसोर्स की स्थिति का लेखा-जोखा रखता है तथा यह निर्णय भी लेता है कि किसका, कब और कितनी देर के लिए कम्प्यूटर रिसोर्स पर नियंत्रण होगा। विदित हो कि कम्प्यूटर की सार्थकता हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर की उपस्थिति में ही मानी जाती है। इनके बिना कम्प्यूटर का कोई अस्तित्व नहीं। ऑपरेटिंग सिस्टम हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के बीच संपर्क का कार्य करता है। यह समस्त हार्डवेयर के बीच संपर्क स्थापित करता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

कम्प्यूटर ऑपरेटिंग सिस्टम के उदाहरण

1. माइक्रोसॉफ्ट वींडोज 7 – प्रचलित और उपयोगी
2. एप्पल मैकोस – एकमात्र एप्पल कम्प्यूटर ऑपरेटिंग सिस्टम
3. यूबुन्टू लाइनक्स (Ubuntu Linux) – लाइनक्स का एक प्रचलित प्रकार
4. गूगल एन्ड्रॉयड – एन्ड्रॉयड फोन में उपयोग किया जाने वाला ऑपरेटिंग सिस्टम
5. आईओएस (IOS) – एप्पल आईफोन में उपयोग किया जाने वाला ऑपरेटिंग सिस्टम

मोबाइल फोन में ऑपरेटिंग सिस्टम के उपयोग का अर्थ है इसके जरिए स्मार्टफोन, टैबलेट, पीडीए एवं अन्य डिजिटल मोबाइल फोन का संचालन किया जाना।

मोबाइल फोन के विभिन्न ऑपरेटिंग सिस्टम में प्रमुख हैं-

एप्पल का IOS, गूगल का एन्ड्रॉयड, रिसर्च इन मोशन का ब्लैकबेरी OS और माइक्रोसॉफ्ट का विडोज फोन OS.

19. **एन्ड्रॉयड:** यह लाइनक्स आधारित ऑपरेटिंग सिस्टम है। इसका उपयोग स्मार्टफोन और टैबलेट कम्प्यूटर में किया जा रहा है। एन्ड्रॉयड ओपन सोर्स (Open Source) के अन्तर्गत आता है। इस ओपन सोर्स कोड और स्वीकार्य लाइसेंसिंग के कारण उपकरण निर्माता उन्नत सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हैं। गत वर्ष अक्टूबर तक एन्ड्रॉयड के तहत लगभग 700000 एप्लीकेशन्स उपलब्ध (app.) थे। एन्ड्रॉयड के प्राथमिक एप्लीकेशन स्टोर गूगल प्ले से डाउनलोड किए गए संभावित एप्लीकेशनों की संख्या अक्टूबर 2012 तक 25 अरब थी।

    एन्ड्रॉयड वर्तमान में विश्व प्रचलित स्मार्टफोन प्लेटफॉर्म के रूप में उभरा है। एन्ड्रायड में इस्तेमाल किए जाने वाले हार्डवेयर एआरएम (ARM) प्लेटफार्म पर आधारित होते हैं।

    नोट: ARM का पूर्ण नाम एडवान्स्ड रिस्क मशीन है। इस प्रोसेसर के माध्यम से ही एन्ड्रॉयड बेहतर एवं तीव्र निष्पादन कर पाता है। ARM मशीन में 32 बिट के रिड्यूस्ड इन्सट्रक्शन सेट कम्प्यूटर (RISC) की संरचना होती है।

20. **बायोमेट्रिक आधार:** भारत में सभी नागरिकों का विशिष्ट पहचान संख्या निर्धारित करने के लिए आधार प्रोजेक्ट प्रारंभ किया गया। इस प्रोजेक्ट में बायोमेट्रिक तकनीक का इस्तेमाल किया गया है जिसमें व्यक्ति के किन्हीं शारीरिक अंगों से सम्बद्ध जानकारी एकत्रित कर उसकी विशिष्ट पहचान निर्धारित होती है।

    उल्लेखनीय है कि बायोमेट्रिक दो शब्दों से मिलकर बना है, बायोस और मेट्रोन। बायोस का अर्थ होता है जीवन संबंधित और मेट्रोन का अर्थ होता है माप करना। इस तकनीक की मदद से व्यक्ति के अंगूठे के निशान, अंगुलियों, आवाज और आँखों की पुतलियों के आधार पर उसकी पहचान की जाती है।

    बायोमेट्रिक, मनोवैज्ञानिक और व्यावहारिक गतिविधियों के आधार पर कार्य करता है। विदित हो कि मनोविज्ञान में व्यक्ति के शरीर के अंगों की बनावट को ध्यान में रखा जाता है। व्यावहारिक स्तर पर उस व्यक्ति के व्यवहार को आधार माना जाता है। हर व्यक्ति में पायी जाने वाली बायोमेट्रिक पहचान अलग होती है। इसमें हेर-फेर या कोई बदलाव करना बहुत जटिल है। इस तकनीक में पहले डाटा को एनक्रिप्ट (कूटित) किया जाता है ताकि कोई उसका क्लोन न बना सके।

21. **भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में मोबाइल दूरसंचार (Rural Mobile Telecommunication in India):** भारत में लगभग 70% जनसंख्या गाँवों में रहती है। देश में लगभग 6 लाख गाँव हैं। लेकिन ग्रामीण क्षेत्रों में टेली डेन्सिटी शहरी क्षेत्रों की तुलना में कम है। भारत के दूरसंचार उद्यम क्षेत्र ने भी ग्रामीण क्षेत्रों तक अपना बाजार फैलाने में निरसता दर्शायी है। चूँकि ग्रामीण क्षेत्रों में प्रति उपयोगकर्ता औसत राजस्व (Average Revenue Per User) भी कम है अत: दूरसंचार ऑपरेटर भी ग्रामीण क्षेत्रों में निवेश नहीं करना चाहते हैं।

    हालाँकि विगत दिनों किए गए एक सर्वेक्षण के अनुसार, भारतीय मोबाइल उद्योग ने ग्रामीण क्षेत्रों के 40% हिस्से तक अपनी पहुँच बनायी है। ग्रामीण क्षेत्रों में मोबाइल सेवा विस्तार के लिए यह आवश्यक होगा कि लागत प्रभावी, ग्राहक उन्मुख और सुलभ पहुँच जैसे कारकों को ध्यान में रखा जाए।

    मोबाइल फोन पहुँच के अतिरिक्त इंटरनेट और ब्रॉडबैण्ड की भी ग्रामीण क्षेत्रों तक संतोषजनक पहुँच नहीं है।

    इससे इनकार नहीं किया जा सकता कि ग्रामीण क्षेत्रों तक दूरसंचार की पहुँच सहज होने से ग्रामीणों को न केवल कृषि कार्य बल्कि अन्य पारंपरिक उद्योगों में कार्य संचालन में आसानी हो सकती है। इस बीच ग्रामीण क्षेत्रों में ई-चौपाल कार्यक्रम प्रारंभ किया गया है। इसके जरिए ग्रामीणों में इंटरनेट के प्रति जागरूकता विस्तार किया जा रहा है। इसके आधार पर छोटे और सीमांत किसानों को इंटरनेट सुविधा का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है।

    कार्यक्रम के जरिए ग्रामीणों को जानें-कैसे (Know-how), समयबद्ध और प्रासंगिक मौसम पूर्वसूचना, पारदर्शी मूल्य की जानकारी जैसी सुविधाएँ मुहैया करायी जा रही हैं।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

विगत दिनों भारत सरकार ने अपनी 3G नीति घोषित की है। इसके जरिए 3G, HSPA (High Speed Packet Access) और वाईमैक्स तकनीक उपलब्ध होंगे और इससे ग्रामीण क्षेत्रों में मोबाइल ब्रॉडबैंड सुविधा का उपयोग किया जा सकेगा। पुन: ट्राई (TRAI) ने भी इंटरनेट टेलीफोनी सम्बद्ध लिए गए निर्णय में इंटरनेट सेवा प्रदाताओं (Internet Service Provides) को अनुमति दी कि वे कम्प्यूटर, मोबाइल फोन और लैंडलाईन फोन से लोकल, एसटीडी और आईएसडी कॉल दर को समाप्त करें। यह दर्शाता है कि इससे लोकल और लंबी दूरी दोनों स्तरों पर कॉल दरें कम होंगी तथा ग्रामीण क्षेत्रों के साथ संपर्क में वृद्धि होगी।

22. **सूचना प्रौद्योगिकी का संस्कृति पर प्रभाव:** सूचना प्रौद्योगिकी में हुए निरंतर विकास ने सूचना क्रांति का रूप ले लिया है। अर्थात दैनिक जीवन के विभिन्न क्षेत्रों में सूचना प्रौद्योगिकी की पहुँच हो जाने से न्यूनतम समय में अधिकतम परिणाम मिलने की संभावना बढ़ी है। चाहे पारस्परिक संपर्क हो या शिक्षा, चाहे उद्योग क्षेत्र हों या कृषि क्षेत्र, सभी में सूचना प्रौद्योगिकी की भूमिका स्वयंसिद्ध हुई है। मोबाइल फोन, इंटरनेट की सुगम उपलब्धता ने इस अर्थ में प्रासंगिक भूमिका निभायी है।

लेकिन सूचना प्रौद्योगिकी के इस क्रांतिकारी प्रभाव ने जीवन संस्कृति को भी प्रभावित किया है। सूचना प्रौद्योगिकी सुविधा से संपन्न लोगों का तीव्र गति से विकास हुआ है जबकि इस तक पहुँच न बना सकने वाले विकास की धारा में पीछे छूटते गए हैं।

अमीर और अमीर होता गया और गरीब की हालत दिनोंदिन खराब होती चली गयी। इसे 'डिजिटल डिवाइड' की संज्ञा दी गयी है। जब कभी विकास एक सीमित वर्ग तक ही सिमट जाता है और उससे दूसरे वर्ग को लाभ नहीं पहुँचता तब विकास का समाज पर गलत प्रभाव पड़ता है। सूचना प्रौद्योगिकी स्तर पर भी कुछ ऐसी ही स्थिति देखी गयी है। सूचना क्रांति के बाद अन्तर्देशीय और डाक तार गायब हो गए। इनके स्थान पर टेलीफोन और मोबाइल ने अपनी उपस्थिति दर्ज की।

सर्वेक्षणों से पता चला है कि भारत में भी सूचना क्रांति ने यहाँ की संस्कृति को प्रभावित है। एक ओर सूचना क्रांति से प्रभावित एक वर्ग दिन-प्रतिदिन तकनीकी स्तर पर विशेषज्ञ बनता गया और दूसरा वर्ग पारंपरिक ज्ञान के आधार पर धीरे-धीरे अपना विकास करता रहा। मुख्यत: शहरी परिवेश ही सूचना क्रांति से प्रभावित हुआ। इंटरनेट पर ही तरह-तरह के खेल (गेम्स) उपलब्ध होने लगे हैं जिससे बाहरी खेल के प्रति रुचि में कमी आई है।

पश्चिमी संस्कृति के सकारात्मक अवयवों के साथ-साथ नकारात्मक अवयव भी भारतीय संस्कृति में प्रवेश करने लगे हैं। आतंकवाद को बढ़ावा, अश्लीलता जैसे नकारात्मक तत्व सहज ही देखने को मिल सकते हैं।

अत: सूचना क्रांति का सदुपयोग करने के लिए आवश्यक है कि इससे हो सकने वाले नकारात्मक प्रभावों पर नियंत्रण किया जाए ताकि समाज में अव्यवस्था जैसी स्थिति उत्पन्न न हो सके।

विगत वर्षों में सिविल सेवा मुख्य परीक्षा में पूछे गए प्रश्न

सूचना प्रौद्योगिकी

1. अ. एवं वि. (आर.एंड डी) के वैश्वीकरण पर और भारत के विकास पर उसके होने वाले प्रभाव पर चर्चा कीजिए। सूचना प्रौद्योगिकी या स्वास्थ्य जैसे कम-से-कम किसी एक क्षेत्रक से एक उदाहरण प्रस्तुत कीजिए। (वर्ष 2012/25 अंक)
2. दूरसंचार मंत्रालय का प्रस्तावित स्पैक्ट्रम प्रबंधन आयोग। (वर्ष 2011/15 अंक)
3. 'प्लाज्मा' 'एल.सी.डी.' और एल.ई.डी. टेलीविजन प्रौद्योगिकियों को समझाइए और उनके बीच विभेदन कीजिए। (वर्ष 2010/12 अंक)
4. 'क्लाउड कंप्यूटिंग' से क्या अभिप्राय है? उसके अत्यावश्यक लक्षणों पर प्रकाश डालिए और उसके लाभों और परिसीमाओं की सूची बनाइए। (वर्ष 2010/12 अंक)
5. वौल्फ्रैम ऐल्फा। (वर्ष 2010/3 अंक)

Communication Technology

1. Discuss the globalization of R&D and its impact on India's development. Provide on illustration from at least one sector such as information technology or Health. (Year 2012/25 Marks)
2. The Telecommunications Ministry's proposed Spectrum Management Commission. (Year 2011/5 Marks)
3. Explain and differentiate among 'Plasma' 'LCD' and 'LED' television technologies. (Year 2010/12 Marks)
4. What is 'cloud computing' ? Bring out its essential features and list its advantages and limitations. (Year 2010/12 Marks)
5. Wolfram Alpha (Year 2010/3 Marks)

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

6. मोबाईल फोन प्रौद्योगिकी की विभिन्न पीढ़ियाँ। (वर्ष 2010/5 अंक)
7. प्रकाशिक आवृत्ति कूंब की परिभाषा कीजिए। कम से कम तीन अनुप्रयोग बताइए। (वर्ष 2009/10 अंक)
8. 'भुवन' वेबसाइट (वर्ष 2009/3 अंक)
9. देश में टेलिविजन के विकास में महत्त्वपूर्ण कदमों को सिलसिलेवार बताइए। (वर्ष 2009/15 अंक)
10. वाई फाई (Wi-Fi) (वर्ष 2008/15 अंक)
11. आप प्रकाशिक अभिकलन से क्या समझते हैं? क्या कारण है कि प्रकाशिक अभिकलन का निष्पादन इलेक्ट्रॉनिक अभिकलन से कहीं बेहतर समझा जाता है? (वर्ष 2006/15 अंक)
12. 'ब्ल्यूटुथ' (Bluetooth) (वर्ष 2005/2 अंक)
13. 'विकीपीडिया' क्या होता है? (वर्ष 2005/2 अंक)
14. ई-प्रशासन से क्या तात्पर्य है? (वर्ष 2004/2 अंक)
15. विकल्प के रूप में इंटरनेट टेलीफोनी की सविस्तार चर्चा कीजिए। (वर्ष 2002/30 अंक)
16. ई-कामर्स (वर्ष 2001/2 अंक)
17. प्रसारण व्यवस्था में "डायरेक्ट टू होम" व्यवस्था की उपयोगिता सुनिश्चित कीजिए। (वर्ष 2001/10 अंक)
18. फाइबर ऑप्टिक्स क्या है? दूरसंचार में इसके क्या लाभ हैं? विस्तार में बताइए। (वर्ष 2001/15 अंक)
19. सूचना प्रौद्योगिकी क्षेत्र में भारत एक महाशक्ति के रूप में तेजी से उभर रहा है। भारतीय अर्थव्यवस्था में इस क्षेत्र के विकास के योगदान पर चर्चा कीजिए। इस क्षेत्र को और आगे बढ़ाने के लिए सार्वजनिक नीति की क्या भूमिका रहेगी? (वर्ष 2000/30 अंक)
20. सरकार द्वारा अनुमोदित नई टेलिकॉम नीति के प्रमुख प्रावधान क्या हैं इस संबंध में दिल्ली उच्च न्यायालय का निर्णय क्या रहा है? (वर्ष 1999/10 अंक)
21. ई-मेल और फैक्स में क्या अन्तर है? (वर्ष 1998/2 अंक)
22. नई प्रौद्योगिकी नीति के उद्देश्य क्या हैं? तकनीकी शिक्षा के प्रतिमान बढ़ाने के लिए क्या-क्या कदम उठाये जा रहे हैं? (वर्ष 1998/20 अंक)
23. ई-मेल क्या है? (वर्ष 1997/2 अंक)
24. नवोत्पाद क्या है? भारत जैसे देश में आपके अनुसार किस प्रकार की आर्थिक मजबूरियाँ वास्तव में नवोत्पाद को प्रोत्साहित कर सकती हैं? (वर्ष 1994/20 अंक)
25. क्षेत्रीय विकास के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग पर करीमनगर में किये गये प्रयोग को संक्षेप में समझाइए। (वर्ष 1990/20 अंक)

6. Various generations of mobile phone technology. (Year 2010/5 Marks)
7. Define 'optical frequency comb'. Suggest at least three applications. (Year 2009/10 Marks)
8. 'Bhuvan' website (Year 2009/3 Marks)
9. Trace the significant steps in the evolution of Television in the country. (Year 2009/15 Marks)
10. Wi-fi (Year 2008/15 Marks)
11. What do you understand by optical computing? Why is optical computing envisaged to have much better performance than that of electronic computing? (Year 2006/15 Marks)
12. 'Bluetooth' (Year 2005/2 Marks)
13. What is Wikipedia? (Year 2005/2 Marks)
14. What do you understand by E-governance? (Year 2004/2 Marks)
15. Discuss in detail The Internet telephony alternative. (Year 2002/30 Marks)
16. E-commerce. (Year 2001/2 Marks)
17. Determine the utility of Direct to Home in broadcasting system. (Year 2001/10 Marks)
18. What is fibre optics? What advantages does it offer in telecommunications? Elaborate. (Year 2001/15 Marks)
19. India is rapidly emerging as an information technology (IT) Superpower. Discuss some aspects of the growth of this Sector in the Indian economy. What role can public policy play in further enhancing growth prospects in this Sector? (Year 2000/30 Marks)
20. What are the major provisions of the New Telecom Policy approved by the Government? What has been the decision of the Delhi High Court in this respect? (Year 1999/10 Marks)
21. What is the difference between E-mail and FAX? (Year 1998/2 Marks)
22. What are the aims of the New Technology Policy? What steps are being taken to improve the standards of technical education? (Year 1988/20 Marks)
23. What is E-mail? (Year 1997/2 Marks)
24. What is innovation? What kind of economic competitions in a country like India, you think, could really stimulate innovations? (Year 1994/20 Marks)
25. Briefly describe the Karimnagar experiment for application of Science and Technology for regional development. (Year 1990/20 Marks)

कम्प्यूटर

26. ऐक्योइया सुपरकम्प्यूटर इस वर्ष प्रारंभ किया गया था। उसके विशिष्ट लक्षण क्या हैं और उसका क्या प्रयोजन है?
27. 'कार्यवाही शेडी रैट' (वर्ष 2011/2 अंक)
28. 'हरित के अरबों कार्य' (वर्ष 2011/2 अंक)
29. नील जीन परियोजना (वर्ष 2010/3 अंक)
30. जलवायु परिवर्तनों के अध्ययन में कंप्यूटर माडलों के अनुप्रयोगों पर सामुदायिक भूतंत्र मॉडल (सी.ई.एम.एम.) के विशेष उल्लेख के साथ, प्रकाश डालिए। (वर्ष 2010/12 अंक)
31. इंटरनेट प्रोटोकोल टीवी (आई.पी.टी.वी.) (वर्ष 2008/15 अंक)
32. स्पिनट्रॉनिक्स (वर्ष 2008/15 अंक)
33. फायर भित्ति क्या होती है? (वर्ष 2007/2 अंक)
34. मालवेयर क्या होता है? (वर्ष 2007/2 अंक)
35. निम्नलिखित के पूर्ण रूप क्या हैं? (वर्ष 2007/2 अंक)
    (i) एम.पी.ई.जी. (ii) आई.एस.पी.
    (iii) एच.टी.एम.एल. (iv) ए.एस.सी.आई.आई.
36. "रूट किट" किसको कहते हैं? (वर्ष 2007/2 अंक)
37. "कंप्यूटर अभिकल्प" क्या होता है? (वर्ष 2007/2 अंक)
38. कंप्यूटरन में आप 'सर्च इंजन' से क्या समझते हैं? (वर्ष 2006/2 अंक)
39. निम्नलिखित के पूर्ण रूप लिखिए- (वर्ष 2006/2 अंक)
    (i) सी.ए.डी. (ii) सी.ए.एम.
    (iii) सी.आई.एस.
40. समझाइए कि कंप्यूटरों में तनु फिल्म स्मृति क्या होती है? (वर्ष 2006/2 अंक)
41. 'कृत्रिम बुद्धि' पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। (वर्ष 2006/2 अंक)
42. कंप्यूटर संसार में 'हैकर' किनको कहा जाता है? (वर्ष 2006/2 अंक)
43. साइबर-आतंकवाद (वर्ष 2005/2 अंक)
44. अंकीय अभिसरण क्या होता है? आधुनिक समाज के लिए उसके निहितार्थों का परीक्षण कीजिए। (वर्ष 2005/30 अंक)
45. 'एक्साबाइट' क्या होता है? (वर्ष 2005/2 अंक)
46. 'वाइरस' क्या है? (वर्ष 2005/2 अंक)
47. निम्नलिखित के अंग्रेजी के पूर्ण रूप क्या हैं? (वर्ष 2005/2 अंक)

Computer

26. The sequoia supercomputer was launched this year. What are its specific features and what is its purpose?
27. Operation Shady Rat (Year 2011/2 Marks)
28. 'Billion Acts of Green' (Year 2011/2 Marks)
29. Blue gene project (Year 2010/3 Marks)
30. Bring out the applications of computer models in studying climate changes with special reference to the Community Earth System Model (CESM). (Year 2010/12 Marks)
31. Internet Protocol Television (IPTV) (Year 2008/15 Marks)
32. Spintronics (Year 2008/15 Marks)
33. What is firewall? (Year 2007/2 Marks)
34. What is malware? (Year 2007/2 Marks)
35. What do the following stand for? (Year 2007/2 Marks)
    (i) MPEG (ii) ISP
    (iii) HTML (iv) ASCII
36. What is Root kit? (Year 2007/2 Marks)
37. What is computer architecture? (Year 2007/2 Marks)
38. What do your understand by a 'search engine' in computing? (Year 2006/2 Marks)
39. Expand the following (Year 2006/2 Marks)
    (i) CAD (ii) CAM
    (iii) CIM
40. Explain what is Thin Film Memory in computers. (Year 2006/2 Marks)
41. Write a short note on "Artificial Intelligence". (Year 2006/2 Marks)
42. Who are called 'Hackers' in computer world? (Year 2006/2 Marks)
43. Cyber-terrorism (Year 2005/2 Marks)
44. What is digital convergence? Examine its implications for modern society. (Year 2005/30 Marks)
45. What is an exabyte? (Year 2005/2 Marks)
46. What is VIRUS? (Year 2005/2 Marks)
47. What do the following stand for? (Year 2005/2 Marks)

(i) एक्स.एम.एल.

(ii) मेसर (एम.ए.एस.ई.आर.)

(iii) सीकैम (एस.ई.सी.ए.एम.)

(iv) टिप्स (टी.आई.पी.एस.)

48. 'अवतार' किसको कहते हैं?

49. ई-प्रशासन से क्या तात्पर्य हैं? (वर्ष 2004/2 अंक)

50. यू.आर.एल. किसे कहते हैं? (वर्ष 2004/2 अंक)

51. निम्नलिखित का पूर्ण रूप स्पष्ट कीजिए। (वर्ष 2004/2 अंक)

(i) CD-ROM (ii) USB

(iii) ITES (iv) FORTRAN

52. एम.पी.-3 का क्या अर्थ है? (वर्ष 2004/2 अंक)

53. साइबर-अपराध क्या होते हैं? इनसे रक्षण के क्या उपाय हैं? (वर्ष 2004/2 अंक)

54. अन्योन्य क्रियात्मक टेलीविजन क्या है? वी.ओ.डी. सेवाओं के इस्तेमाल से कौन-से विशेष लाभ होते हैं? प्रारूपिक वी.ओ.डी. तंत्र के अवयव क्या हैं? किस कथाचित्र का सबसे पहले पूर्णतः कंप्यूटरों पर सर्जन किया गया था और किस वर्ष में? (वर्ष 2003/2 अंक)

55. लीनक्स के विशेष अभिलक्षण क्या हैं? (वर्ष 2003/2 अंक)

56. प्रचालनिक तंत्र क्या होता है? प्रचालनिक तंत्र धारा प्रदत्त बुनियादी सेवाओं की सूची बनाइए। (वर्ष 2003/2 अंक)

57. इंटरनेट वर्म क्या है, डी.डी.ओ.ए. को स्पष्ट कीजिए। (वर्ष 2003/12 अंक)

58. निम्नलिखित के पूर्ण रूप क्या हैं? (वर्ष 2003/20 अंक)

(i) POSIX (ii) EPROM

(iii) MODEM (iv) COBOL

59. अंकीय कैमरा क्या होता है? (वर्ष 2002/2 अंक)

60. कंप्यूटर भाषा में फायरवाल क्या होता है? (वर्ष 2002/2 अंक)

61. मल्टीमीडिया क्या होता है? (वर्ष 2002/2 अंक)

62. निम्नलिखित के पूरे नाम लिखिए (वर्ष 2002/2 अंक)

(i) HTML (ii) FTP

(iii) MFLOPS (iv) PLANIT

63. पाइरेसी क्या होती है? (वर्ष 2002/2 अंक)

64. कंप्यूटर भाषा में हैंडशेक क्या होता है? (वर्ष 2001/2 अंक)

65. ईथरनेट क्या है? और उसको किस काम के लिए इस्तेमाल किया जाता है? (वर्ष 2001/2 अंक)

(i) XML

(ii) MASER

(iii) SECAM

(iv) TIPS

48. What is avatar? (Year 2005/2 Marks)

49. What do you understand by E-governance. (Year 2004/2 Marks)

50. What is URL? (Year 2004/2 Marks)

51. What do the following stand for? (Year 2004/2 Marks)

(i) CD-ROM (ii) USB

(iii) ITES (iv) FORTRAN

52. What do you understand by MP3? (Year 2004/2 Marks)

53. What are cyber crimes? How are these protected? (Year2004/2 Marks)

54. What is interactive television? What special advantages are derived by using VOD services? What are the components of a typical VOD system? Which feature film was generated first entirely on computers and in which year? (Year 2003/40 Marks)

55. What are special features of 'Linux'? (Year 2003/2 Marks)

56. What is an operating system? List the basic services provided by an operating system. (Year 2003/2 Marks)

57. What is an 'Internet Worm'? Explain DDoS. (Year 2003/12 Marks)

58. What do the following stand for? (Year 2003/20 Marks)

(i) POSIX (ii) EPROM

(iii) MODEM (iv) COBOL

59. What is a digital camera? (Year 2002/2 Marks)

60. What is firewall in computer language? (Year 2002/2 Marks)

61. What is multimedia? (Year 2002/2 Marks)

62. What do the following stand for? (Year 2002/2 Marks)

(i) HTML (ii) FTP

(iii) MFLOPS (iv) PLANIT

63. What is Piracy? (Year 2002/2 Marks)

64. What is "Handshake" in computer language? (Year 2001/2 Marks)

65. What is "ethernet" and what is it used for? (Year 2001/2 Marks)

66. अंकीय हस्ताक्षर क्या है और उसका किस काम के लिए इस्तेमाल किया जाता है? (वर्ष 2001/2 अंक)

67. निम्नलिखित के पूरे नाम लिखिए (वर्ष 2001/2 अंक)
(i) DRAM (ii) JPEG
(iii) ASCII (iv) IMAP

68. वैप-योग्य फोन क्या है? (वर्ष 2001/2 अंक)

69. कम्प्यूटर की 'क्लॉक स्पीड' क्या दर्शाता है? (वर्ष 2000/2 अंक)

70. निम्नलिखित से क्या तात्पर्य है? (वर्ष 2000/2 अंक)
(i) http (ii) CPU
(iii) ROM (iv) BIOS

71. मोडम क्या है और यह किस काम में आता है? (वर्ष 2000/2 अंक)

72. स्पैमिंग क्या है? (वर्ष 2000/2 अंक)

73. कम्प्यूटर वाइरस कैसे आकड़े नष्ट करता है? (वर्ष 2000/2 अंक)

74. एक मोडेम क्या है? वह किसमें प्रयुक्त होता है? (वर्ष 1999/3 अंक)

75. कम्प्यूटर वाइरस क्या है? वह किस प्रकार एक प्रणाली को अनुदूषि करता है? (वर्ष 1999/3 अंक)

76. भारत में सुपर कम्प्यूटर के विकास का वर्णन कीजिये। (वर्ष 1998/20 अंक)

77. वेबसाइट क्यों लोकप्रिय होता जा रहा है? (वर्ष 1998/8 अंक)

78. उच्च ताप वाले अतिचालक क्या हैं? उनके महत्त्वपूर्ण प्रयोग बतलाइए। (वर्ष 1994/20 अंक)

79. सुपर कम्प्यूटर क्या है? भारत में सुपर कम्प्यूटर के विकास का वर्णन कीजिए। (वर्ष 1993/40 अंक)

80. सीडीरोम क्या है? सूचना प्रसार के माध्यम के रूप में इसकी मुख्य श्रेष्ठताओं का वर्णन कीजिए। (वर्ष 1993/20 अंक)

81. कृत्रिम बुद्धि क्या है? इसका वर्तमान दृश्य विधान क्या है तथा इसकी संभावनाएँ क्या हैं? (वर्ष 1991/40 अंक)

82. कम्प्यूटरों में अतिसंवाहकों का अनुप्रयोग किस रूप में होता है? (वर्ष 1990/40 अंक)

83. कम्प्यूटर वाइरस क्या होता है? उसके प्रभाव क्या होते हैं? क्या इसका कोई इलाज है? (वर्ष 1989/8 अंक)

84. काम्पैक्ट डिस्क क्या है? (वर्ष 1988/8 अंक)

85. लघु-संगणक क्या हैं? इस नई उद्भावना के आर्थिक और सामाजिक परिणामों पर अपने विचार प्रकट कीजिए। (वर्ष 1980/20 अंक)

66. What is "digital signature" and what is it used for? (Year 2001/2 Marks)

67. What do the following stand for? (Year 2001/2 Marks)
(i) DRAM (ii) JPEG
(iii) ASCII (iv) IMAP

68. What is a WAP-enabled phone? (Year 2001/2 Marks)

69. WHAT DOES THE 'clock speed' of a computer signify? (Year 2000/2 Marks)

70. What do the following stand for? (Year 2000/2 Marks)
(i) http (ii) CPU
(iii) ROM (iv) BIOS

71. What is a modem and what is it used for? (Year 2000/2 Marks)

72. What is spamming? (Year 2000/2 Marks)

73. How does a computer virus destroy data? (Year 2000/2 Marks)

74. What is modem? What is it used for? (Year 1999/3 Marks)

75. What is a computer virus? How does it infect systems? (Year 1999/3 Marks)

76. Describe the development of Super Computers in India? (Year 1998/20 Marks)

77. Why is Website getting popular? (Year 1998/8 Marks)

78. What are high temperature superconductors? Describe their important applications? (Year 1994/20 Marks)

79. What is a supercomputer? Give an account of supercomputer development in India? (Year 1993/40 Marks)

80. What is a CD-ROM? Describe its main advantages as a vehicle for information dissemination. (Year 1993/20 Marks)

81. What artificial intelligence? What is its current scenario and what are its prospects? (Year 1991/40 Marks)

82. What is the application of superconductors in computers? (Year 1990/40 Marks)

83. What is a "Computer Virus"? What are its effects? Is there a remedy? (Year 1989/8 Marks)

84. What is a "Compact Disc"? (Year 1988/8 Marks)

85. What are mini-computers? Comment on the economic and social implications of this innovation. (Year 1980/20 Marks)

इकाई-4.1

नैनो प्रौद्योगिकी *(Nano Technology)*

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'नैनो-टैक्नोलॉजी' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

अध्ययन की शाखा के रूप में नैनो प्रौद्योगिकी वस्तुत: 10^{-9} मीटर के आकार पर पदार्थों के अध्ययन की एक शाखा है। वैज्ञानिक रूप से इसके अंतर्गत पदार्थों की सूक्ष्म संरचना में उनकी रासायनिक संरचना, परमाणुओं के व्यवस्थित क्रम आदि का अध्ययन किया जाता है, जबकि व्यावहारिक या प्रायोगिक स्तर पर नैनो प्रौद्योगिकी के माध्यम से नैनो पैमाने (Nano Scale) पर किसी पदार्थ को व्यवस्थित एवं नियंत्रित तरीके से जोड़-तोड़ कर एक ऐच्छिक आकार एवं कार्यक्षमता से युक्त पदार्थ का निर्माण किया जाता है।

विदित है कि किसी पदार्थ की संरचना में प्रयुक्त परमाणुओं और अणुओं के विन्यास पर ही उस पदार्थ के भौतिक और रासायनिक गुण निर्भर करते हैं। इसीलिए किसी पदार्थ के परमाणुओं और अणुओं को पुनर्व्यवस्थित करके इसे सुगमता से दूसरी वस्तु में रूपांतरित किया जा सकता है। अत: स्पष्ट है कि नैनो प्रौद्योगिकी के माध्यम से अणुओं एवं परमाणुओं को एक-एक करके जोड़कर ऐच्छिक पदार्थ का प्रयोग करते हुए किसी भी आकार-प्रकार वाले मोबाइल, लैपटॉप, कम्प्यूटर, और हवाई जहाज इत्यादि बनाए जा सकते हैं। साथ ही नैनो प्रौद्योगिकी की सहायता से विकसित इन सूक्ष्म उत्पादों की क्षमता वर्तमान के इन उपकरणों से कई गुना अधिक होगी।

अत: तकनीकी विकास की दृष्टि से कहा जा सकता है कि नैनो प्रौद्योगिकी ऐसी तकनीक है जो किसी भी आवश्यक वस्तु के निर्माण में प्रयोग किये जाने वाले सभी तरह के अणुओं एवं परमाणुओं की सही पहचान करके आस-पास उपलब्ध मिट्टी, पानी एवं हवा अथवा किसी प्राकृतिक संसाधन से उन्हें आवश्यक मात्रा में अलग करके वांछित वस्तु की संरचना के अनुसार उन्हें सटीक रूप से पुनर्व्यवस्थित करके उस वांछित वस्तु का निर्माण कर सकेगी।

नैनो प्रौद्योगिकी की आवश्यकता और प्रासंगिकता का अध्ययन किया जाए तो उसे निम्नलिखित क्रम में समझा जा सकता है–

- किसी भी वस्तु की उत्पादन लागत में कमी आएगी।
- वस्तु द्वारा कार्यनिष्पादन में प्रयुक्त ऊर्जा उपभोग में कमी का आना।
- निर्मित वस्तु अथवा उत्पाद की गुणवत्ता में वृद्धि।
- उत्पादों के आकार में कमी तथा गुणवत्ता में वृद्धि के कारण उनकी उपयोगिता में वृद्धि।
- अणुओं एवं परमाणुओं के पूर्वनिर्धारित क्रम में बदलाव करके वांछित उत्पाद का निर्माण करने से पर्यावरण मित्र उत्पादों का विकास सम्भव।

वर्तमान में अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अमेरिका, यूरोपीय संघ, जापान, चीन, भारत, इजराइल, दक्षिण कोरिया एवं जापान नैनो प्रौद्योगिकी का विकास करने में सफलता प्राप्त कर चुके हैं।

'टॉप-डाउन' व बॉटम-अप तकनीक *(Top-down and Bottom-up Technology)*

नैनो प्रौद्योगिकी के अंतर्गत पदार्थों के नैनो स्तर पर निर्माण के लिए इच्छित आकार-प्रकार वाले अपेक्षित पदार्थ की आवश्यकता होती है, जिसके लिए टॉप-डाउन एवं बॉटम-अप तकनीकों का प्रयोग किया जाता है।

टॉप-डाउन तकनीक के अंतर्गत यांत्रिक प्रक्रियाओं द्वारा वृहद संरचनाओं पर नैनो स्तरीय उत्पादों का निर्माण किया जाता है, और इसके लिए किसी पदार्थ के छोटे-छोटे टुकड़ों को निरीक्षण या प्रेक्षण के माध्यम से इच्छित आकार में लाया जाता है। लेकिन इस तकनीक की सबसे बड़ी चुनौती यह है कि नैनो स्तर पर संरचनाओं के निर्माण में पर्याप्त सटीकता का ध्यान रखना पड़ता है। वहीं बॉटम-अप तकनीक में नैनो स्तर पर जैव और अजैव संरचनाओं का निर्माण कार्य किया जाता है तथा इसके लिए तकनीक के माध्यम से लघुतम उप-इकाइयों (अणु या परमाणु) को एक-एक करके जोड़कर एक बड़ी संरचना का निर्माण किया जाता है।

उल्लेखनीय है कि वर्तमान में नैनो प्रौद्योगिकी का विकास कार्य टॉप-डाउन की अवस्था में है।

नैनो असेंबलर्स *(Nano Assemblers)*

नैनो असेंबलर्स वस्तुत: ऐसे उपकरण हैं, जो नैनो प्रौद्योगिकी के माध्यम से किसी वांछित वस्तु के निर्माण के दौरान, उस वस्तु की संरचना में प्रयुक्त होने वाले अणुओं-परमाणुओं को आस-पास के पर्यावरण में उपलब्ध संसाधनों से पहचान करके उचित मात्रा में अलग करके पुनर्व्यस्थित करते हैं। चूँकि नैनो प्रौद्योगिकी में किसी वस्तु के निर्माण में प्रयोग किये जाने वाले अणु और परमाणु

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

किसी भी यौगिक में सुदृढ़ रासायनिक बॉण्ड से बंधे होते हैं, अत: इसके लिए ऐसे असेंबलर्स की आवश्यकता होगी जो नैनो स्तर के हों, साथ ही उनमें इतनी क्षमता एवं ऊर्जा हो कि वे वांछित अणुओं एवं परमाणुओं को उन यौगिकों से सुगमतापूर्वक अलग कर सकें।

नैनो पदार्थ *(Nano Matter)*

नैनो पदार्थ से आशय वस्तुत: ऐसे पदार्थ से है, जिसके संरचनात्मक घटक 100 नैनो मीटर से कम का आयाम रखते हैं। नैनो पदार्थ एक आयामी से लेकर बहुआयामी तक बनाए जा सकते हैं। दो आयामी नैनो पदार्थों में नैनो तार, कार्बन और अजैविक नैनो ट्यूब शामिल हैं। वर्षा की बूंदें, कोलाइड्स और क्वांटम बिंदु (अर्द्ध चालक पदार्थों के सूक्ष्म कण) त्रिआयामी नैनो पदार्थ होते हैं। नैनो मीटर आकार के कणों से निर्मित नैनो क्रिस्टलीय पदार्थ भी इसी श्रेणी में आते हैं। नैनो कण प्रकृति में भी व्यापक रूप से पाए जाते हैं, जैसे– फोटोरासायनिक एवं ज्वालामुखी क्रियाशीलता के उत्पादों के रूप में या पौधों एवं शैवालों द्वारा निर्मित उत्पादों के रूप में। वर्तमान में वाहनों के धुएं से भी नैनो कणों का निर्माण होता है।

आजकल उन पदार्थों, जिनकी संरचना का नियंत्रण लघु से लघुतर पैमाने पर किया जाता है को अधिक उन्नत और विकसित माना जाता है। रंगों और सिलिकॉन चिप जैसे अलग-अलग पदार्थों की जो विशेषताएं होती हैं, वे सूक्ष्म और नैनो स्तर पर उनकी संरचना द्वारा निर्धारित होती हैं। जैसे-जैसे नैनो स्तर पर पदार्थों की हमारी समझ और उनकी संरचनाओं को नियंत्रित करने की क्षमता बढ़ती जायेगी, वैसे-वैसे अद्वितीय लाक्षणिक विशेषताओं वाले पदार्थों का निर्माण होता जायेगा।

महत्वपूर्ण नैनो उत्पाद *(Important Nano Products)*

कार्बन नैनोट्यूब

कार्बन नैनो ट्यूब वस्तुत: ताप दाबित ग्राफिन परतों की विस्तारित नलिकायें होती हैं। ये दो तरह की होती हैं– एकल भित्ति (एक ट्यूब) तथा बहुभित्ति (कई संकेन्द्रित ट्यूब्स)। अपनी अद्वितीय रासायनिक एवं भौतिक विशेषताओं के कारण कार्बन नैनो ट्यूब्स बहुत महत्वपूर्ण साबित हो रही हैं। ये यांत्रिक रूप से हीरे से भी अधिक कठोर होने के बावजूद सर्वाधिक लचीली तथा विद्युत सुचालक भी होती हैं। इनका उपयोग सेंसरों, नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स, डिस्प्ले डिवाइस में किया जा सकता है।

माइक्रो लेन्स

स्टेनफोर्ड विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों ने मानव बाल के 1/10 आयतन वाले ऐसे माइक्रो लेन्स विकसित किए हैं, जो एक अकेली कोशिका में होने वाले अवरक्त अवशोषण को भी माप कर उसके अंदर होने वाली जैव गतिविधियों पर प्रकाश डाल सकते हैं।

क्वांटम डॉट्स

यदि अर्द्धचालक कणों को आकार में बहुत छोटा बना दिया जाये तो इनमें क्वांटम प्रभाव क्रियाशील हो जाता है। उसके क्रियाशील होते ही वह ऊर्जा सीमित हो जाती है जिसकी वजह से एक इलेक्ट्रॉन तथा उतनी ही जगह किसी कण में बनी रहती है। इसका कारण यह है कि ऊर्जा तरंगदैर्ध्य से जुड़ी होती है इसलिए किसी कण की प्रकाशकीय (Optical) विशेषता क्या होगी, यह कण के आकार पर निर्भर करेगा। इस प्रकार मात्र आकार को नियंत्रित करके ऐसे कणों का निर्माण किया जा सकता है जो प्रकाश के विशिष्ट तरंगदैर्ध्य को उत्सर्जित या अवशोषित कर सकते हैं।

ऑप्टिकल वाइस्टेबल स्विच

हैलो बैक्टीरियम हेलोब्रियम नामक जीवाणु की झिल्ली द्वारा एक परत वाले ऑप्टिकल वाइस्टेबल स्विच बनाने में सफलता प्राप्त हुई है जो 10,000 अणु प्रति बिट की दर से 500 फेम्टोसेकेण्ड (1 नैनो सेकेण्ड का 1/2000) में आंकड़े संग्रहित कर सकता है।

फुलेरीन *(Fullerene)*

यह कार्बन का एक बहुपयोगी जटिल रूप है, जिसमें कार्बन परमाणु पंचभुजाकार अथवा षटफलाकार रूप में परस्पर जुड़कर एक पिंजड़ेनुमा संरचना का निर्माण करते हैं। बकमिनिस्टर, फुलेरीन का सबसे बहुरूप है, जिसका हर एक अणु कार्बन-60 परमाणुओं का एक गोलाकार समूह होता है। इसकी ज्यामिति संरचना के जैसी होने की बजह से इसे बकमिनिस्टर फुलेरीन भी कहते हैं, इसे कार्बन 60 द्वारा निरूपित किया जाता है। फुलेरीन रासायनिक रूप से स्थायी एवं अक्रियाशील होते हैं। पिंजड़े सरीखी संरचना को तोड़ने के लिए अत्यधिक तापक्रम (लगभग 1000°C) की आवश्यकता होती है।

शुरुआती समय में लेसर किरणों द्वारा ग्रेफाइट के वाष्पीकरण से फुलेरीन प्राप्त किया गया। इस विधि में ग्रेफाइट को हीलियम अथवा ऑर्गन की उपस्थिति में विद्युत आर्क में गर्म करने से कार्बन के वाष्प संघनन से फुलेरीन के सूक्ष्म अणु कालिख पदार्थ के रूप में उत्पन्न होते हैं। ये कार्बन घोलकों में घुलनशील भी होते हैं।

भविष्य में फुलेरीन के विभिन्न क्षेत्रों में उपयोग की अपार संभावनाएँ हैं। यह कई धातुओं के साथ अशुद्ध होकर निम्न तापक्रम पर अतिचालक बन जाता है। कार्बन के नैनो ट्यूब बेलनाकार फुलेरीन हैं जिनके इस्तेमाल से पेपर बैटरी बनाई गई है। पेपर बैटरी का प्रयोग संभवत: स्वचालित वाहनों, वायुयानों एवं पेसमेकर में किया जा सकता है। ग्रेफाइट से फुलेरीन एवं कार्बन नैनो ट्यूब बनाए जाने के कारण ये काफी महंगे होते हैं, इसीलिए भारतीय वैज्ञानिक, भारत में कोयले से अकार्बनिक अशुद्धियों को पूरी तरह से दूर करके इसे विकसित किया जा रहा है।

डेंड्राइमर

ये वस्तुत: नैनो पैमाने पर बने रासायनिक संश्लिष्ट बहुलक हैं। इनमें परमाणु एक केंद्रिय कोर से शाखाओं तथा उपशाखाओं में संश्लिष्ट होते हैं। डेंड्रामर का निर्माण करने के लिए किसी भी एक तत्व, जैसे कि नाइट्रोजन का कोई आरंभिक परमाणु ले लिया जाता है और रासायनिक क्रिया की पुनरावृत्ति द्वारा इसके साथ किसी अन्य तत्व, जैसे कि कार्बन के परमाणुओं को जोड़ दिया जाता है ताकि इससे एक गोलाकार शाखान्वित रचना बनाई जा सके। डेंड्राइमर के अणुओं की मुख्य विशेषता यह होती है कि इनकी ज्यामिति एवं इनके गुण तथा इनके रसायनों में परिवर्तन करके सुगमता से बदला जा सकता है। ऐसा करने से इनके उत्सर्जन को नियमित करने से गुर्दों, यकृत अथवा रक्त में इनका स्थगन वितरण सम्भव है। इनके साथ औषधियाँ संपुटित करके इन्हें लक्षित ट्यूमरों तक भेजा जा सकता है।

नैनो अभियांत्रित बैटरी *(Nano Engineered Battery)*

नैनो अभियांत्रित बैटरी एक अत्यंत हल्की, अत्यंत पतली तथा पूर्णतया लचीली बैटरी है। नैनो अभियांत्रित बैटरी अत्यंत विशिष्ट है क्योंकि यह उच्च ऊर्जा बैटरी एवं उच्च शक्ति युक्त सुपर संधारित्र दोनों रूपों में काम कर सकती है जो प्राय: विद्युत-प्रणालियों में अलग-अलग अवयव होते हैं। इसकी एक अन्य विशेषता यह भी है कि यह युक्ति (device) मानव रक्त अथवा पसीने से बैटरी को शक्ति प्रदान करने में सक्षम है। इस युक्ति (device) को लिथियम आयन बैटरी तथा सुपर संधारित्र दोनों तरह से काम करने के लिए अभियांत्रित किया गया है। इस डिवाइस को लपेटा, घुमाया, मोड़ा अथवा असंख्य आकारों में काटा जा सकता है। लेकिन इसके बावजूद इसकी कार्यकुशलता में कोई कमी नहीं आती है।

नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग *(Applications of Nano Technology)*

बहुआयामी उपयोगी प्रकृति होने के कारण नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोगिता क्षेत्र भी असीमित है। इसके उपयोग के कुछ महत्वपूर्ण क्षेत्र इस प्रकार हैं–

जीव विज्ञान के क्षेत्र में

ऊत्तक अभियांत्रिकी के अंतर्गत क्षतिग्रस्त ऊत्तकों का प्रतिस्थापन अथवा नये ऊत्तकों का संवर्धन किया जाता है, इसके तहत नैनो पदार्थों का प्रयोग करके कोशिकाओं को कृत्रिम रूप से संवर्धित किया जाता है। इसके अलावा प्रतिरक्षी नैनो कणों का प्रयोग किसी प्रतिरूपी अथवा अन्य पदार्थ के साथ करके किसी विशिष्ट अणु संरचना तथा सूक्ष्म जीवों की पहचान की जाती है। नैनो छिद्रों से युक्त विशेष प्रकार के नैनो पदार्थों का प्रयोग लक्षित स्थान पर दवा उपलब्ध कराने में किया जा सकता है। इस कार्य में अधिकांशत: सोने अथवा लोहे के नैनो कण प्रयुक्त होते हैं।

रसायन विज्ञान तथा पर्यावरण के क्षेत्र में

इसके अंतर्गत नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोग निम्नांकित रूपों में किया जा सकता है।

- आयनों के छानने के कार्य में प्रयुक्त होने वाले नैनो फिल्टरों का निर्माण, जिनका प्रयोग विशेषकर डायलिसिस के दौरान किया जाता है।
- जल प्रदूषण को दूर करने के लिए भी चुंबकीय नैनो कणों का प्रयोग किया जाता है। इसके लिए ये नैनो कण जल में विद्यमान भारी धातुओं को पृथक करते हैं।
- नैनो कणों का प्रयोग उत्प्रेरक एजेंट के रूप में किया जा सकता है।
- नैनो पदार्थों से निर्मित सूक्ष्म अर्द्धचालकों का सौर बैटरियों में प्रयोग करने से ऊर्जा उपयोग में कमी आती है।

सूचना एवं संचार के क्षेत्र में

- अत्यंत सूक्ष्म एकीकृत परिपथ (Integrated Circuit) के निर्माण में, विशेषकर कम्प्यूटरों में इनका प्रयोग किया जाता है।
- कार्बन के नैनो ट्यूब का प्रयोग पिक्चर ट्यूब में करने से ऊर्जा उपयोग में कमी आती है।

उपभोक्ता उत्पादों के निर्माण क्षेत्र में

- खाद्य वस्तुओं की पैकिंग में प्रयुक्त होने वाले आवरणों के निर्माण कार्य में प्रयोग होता है। परिणामस्वरूप खाद्य पदार्थों में ताप-रोधक क्षमता तथा गैसों के आवागमन को विनियमित करने की क्षमता विकसित होती है।
- वस्त्र उद्योग (Textile industry) में नैनो तंतुओं के निर्माण में प्रयुक्त।
- टाइटेनियम डाइऑक्साइड के नैनो कणों का उपयोग लोशन बनाने में किया जाता है, जिससे सूर्य के पराबैगनी विकिरण से त्वचा की सुरक्षा संभव होती है।
- चश्मों के सीसों में परावर्तनरोधी क्षमता के विकास के लिए उन पर नैनो बहुलकों का लेप लगाया जाता है।
- खाद्य पदार्थों में विषाक्तता को रोकने के लिए Anti-micro bilium Nano Imulson का प्रयोग किया जा सकता है।

चिकित्सा के क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी *(Nano Technology in Medicine)*

यदि भावी उपयोगिता की दृष्टि से देखा जाए तो नैनो प्रौद्योगिकी का सबसे व्यापक प्रभाव चिकित्सा के क्षेत्र पर ही पड़ेगा। चिकित्सा क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी के कुछ महत्वपूर्ण प्रयोगों को इस प्रकार समझा जा सकता है-

रोगों की पहचान करने में नैनो कणों तथा क्वांटम डॉट्स का उपयोग

विभिन्न प्रकार के गंभीर रोगों जैसे अल्झाइमर, कैंसर तथा मैडकाऊ में विशेष प्रकार के प्रोटीनों का निर्माण होता है और अत्यंत सूक्ष्म मात्रा में बनने के कारण पारंपरिक एलिसा (ELISA) विधि द्वारा इनकी पहचान करना संभव नहीं है। अतः इसकी पहचान करने के लिए सोने के नैनो कणों का पूरक डी एन ए में संयोजन करके उसके साथ किसी अन्य धातु जैसे सिल्वर, के कण जोड़ दिये जाते हैं। और इस तरह तैयार किया हुआ प्रोब नमूने के संपर्क में आने पर अपने पूरक डीएनए के साथ संकरित हो जाता है और इस तरह से प्राप्त किए गए संकेतों के माध्यम से विभिन्न प्रकार के रोगों की पहचान की जाती है।

क्वांटम डॉट अधिकांश जीव वैज्ञानिक अनुप्रयोगों में आंशिक संचालक क्रिस्टल होते हैं, जो नैनो कण ही हैं। इन क्रिस्टलों के आकार को बदलकर इनसे प्रकाश अवशोषण तथा उत्सर्जन को नियंत्रित किया जा सकता है। क्वांटम डॉट्स से उत्पन्न होने वाले प्रकाश का उत्सर्जन इनके आकार पर निर्भर करता है। क्वांटम व्यवहार की वजह से ये कार्बनिक प्रदीप्तशील अणुओं की तुलना में ट्यूमर को प्रतिलक्षित करने हेतु अधिक उपयोगी साबित हो रहे हैं।

क्वांटम डॉट्स या क्यूडॉट्स को 'एविटैग्स' (Evitags) भी कहा जाता है।

नैनो बॉट्स या बायोमेम्स *(Nano Bots or Biomems)*

नैनो बॉट्स या बायोमेम्स वस्तुतः बायो इलेक्ट्रो मैकेनिकल प्रोब हैं, जो रोगों की पहचान कर उनके निदान में सक्षम होंगे। ये रक्त प्रवाह के साथ परिवहन करने में भी सक्षम हो सकते हैं। अतः ये बीमारियों के रोगाणुओं की पहचान करके उन्हें पकड़ने तथा औषधियों को लक्ष्य तक पहुँचाने में सक्षम होंगे। यद्यपि नैनो बॉट्स के विकास का कार्य अभी शोध स्तर पर जारी है।

वैज्ञानिकों द्वारा बायोमेम्स तकनीक के आधार पर एक छिद्रयुक्त लगभग 7 नैनो मीटर लंबा नैनो बॉट बनाया गया है, जिसमें इंसुलिन का निर्माण करने वाली पैनक्रियाटिक आइसलेट कोशिकाएँ होती हैं। इस तरह यह शरीर में आवश्यकतानुसार इंसुलिन बनाकर रक्त में छोड़ता रहता है। अतः स्पष्ट है कि नैनो बॉट्स पार्किन्सन रोग के पीड़ितों के मस्तिष्क में डोपामीन भी पहुँचा सकते हैं। ऐसे ही वैज्ञानिकों द्वारा एक ऐसी माइक्रोमशीन तैयार की गई है, जो खुलकर बंद होते समय, उसमें लगाए गए सूक्ष्म दांतों एवं जबड़ों द्वारा कुछ विशेष कोशिकाओं को पकड़कर उनमें डीएनए, प्रोटीन सहित कुछ अन्य दवाएँ तो डाल सकेगी।

ऐसी उम्मीद जताई जा रही है कि आगामी दशक में नैनो बॉट्स पूरी तरह से विकसित कर लिए जाएंगे। नैनो बॉट्स की मदद से पोषक तत्वों को सीधे रक्त धारा में प्रविष्ट कराया जा सकेगा तथा रक्तधारा में विद्यमान संवेदक शरीर में पोषक तत्वों की आवश्यकता से संबंधित सूचनाएँ देंगे। इसी तरह शोध कार्य चल रहे हैं, जो त्वचा के संपर्क में रहते हुए शरीर को आवश्यक पोषण देता रहेगा।

नैनो मेडिसिन *(Nano Medicine)*

नैनो मेडिसिन को आण्विक दवाएं भी कह सकते हैं। उपचार कार्य में इनका प्रयोग करने के लिए आण्विक मशीनों का इस्तेमाल करना पड़ता है। इस प्रकार आण्विक ज्ञान का उपयोग आण्विक पैमाने पर मानव स्वास्थ्य को बेहतर बनाने में किया जा सकता है।

वर्तमान समय में नैनो मेडिसिन का सबसे महत्वपूर्ण उपयोग कैंसर के इलाज के लिए हो रहा है। अभी तक यह बीमारी लाइलाज ही रही लेकिन हाल के वर्षों में कुछ नवीनतम पद्धतियों पर आधारित उपचार के चलते यदि इसकी पहचान शुरूआत में ही हो जाये तो इलाज संभव है।

मानव रक्त का पुनः डिजाइन *(Redesign of Human Blood)*

मानव रक्त का पुनः डिजाइन करके मनुष्य को अनेक लाभ पहुँचाए जा सकते हैं और यह पुनर्डिजाइन नैनो मेडिसिन द्वारा ही संभव है। अलग-अलग कार्यों के लिए अलग-अलग तरीके से रक्त को क्रियाशील बनाया जा सकता है, जैसे रुधिर कोशिकाओं को कृत्रिम रेसपिरोसाइट्स (Respirocytes) में परिवर्तित कर मनुष्य को चार घंटे तक बिना ऑक्सीजन के जिंदा रखा जा सकता है। माइक्रॉन आकार के रक्त प्लेटलेट (Platelets) भी बनाए गए हैं जो रक्त स्रवण (hemostasis) को जैविक प्लेटलेट्स की अपेक्षा एक हजार गुना अधिक दर से नियंत्रित कर सकेंगे। इसी प्रकार नैनो रोबोटिक माइक्रो बीवर्स (micro bivors) का भी विकास किया जा रहा है, जिनका इस्तेमाल श्वेत रक्त कणिकाओं को प्रतिस्थापित करने में किया जायेगा। नैनो रोबोटिक माइक्रो बिवोर में ऐसे सॉफ्टवेयर डाउनलोड कर दिए जायेंगे जो संक्रमणों को अपने आप नष्ट कर देंगे। ये प्रतिजैविक अपेक्षाकृत कई सौ गुना अधिक तीव्रता से कार्य करेंगे तथा सभी बैक्टीरिया, वायरस और फफूंदी द्वारा हुए संक्रमणों के प्रति सक्रिय होंगे। इसका एक लाभ यह भी होगा कि इसके प्रयोग से औषधीय प्रतिरोध की भी समस्या नहीं आयेगी और रोगी को ठीक करने की प्राकृतिक विधियों की क्रियाशीलता को कई गुना तक बढ़ाया जा सकेगा।

सैन्य कार्यों में नैनो टेक्नोलॉजी *(Nano Technology in Military Operations)*

सैन्य उद्देश्यों के लिए नैनो प्रौद्योगिकी अत्यधिक प्रभावशाली साबित हो सकती है। यह वह काम कर दिखायेगी, जो अभी कल्पना मात्र है। लेकिन इसके साथ ही कई मानवीय व नैतिक सवाल भी उठ खड़े होंगे।

ब्रेन फिंगर प्रिंटिंग का प्रयोग आतंकवादियों के विरुद्ध पूछताछ या हवाई अड्डों की जाँच पड़ताल के लिए किया जा सकेगा। माइंड मशीन इंटर फेसेज एक ऐसी युक्ति है, जो विमान चालकों और सैनिकों को मात्र चिंतन के द्वारा उच्च तकनीकी हथियारों को नियंत्रित करने की क्षमता प्रदान कर देगी। बारूदी सुरंगों को हटाने के उद्देश्य से सजीव रोबोट तकनीक का भी विकास किया गया है। इसको मस्तिष्क प्रत्यारोपण के माध्यम से नियंत्रित किया जायेगा तथा इसके लिए रिमोट निर्देशित पशुओं या सैनिकों का प्रयोग किया जा सकता है।

एक संज्ञानार्थक पुनर्निवेशन हेलमेट का विकास किया गया है, जो दूर से ही सैनिकों की मनोदशा को आकलित कर सकेगा। इसी प्रकार स्पंदन हथियार या अन्य न्यूरोडिसरप्टर शत्रु सैनिकों की चिंतन प्रक्रियाओं के साथ घातक छेड़खानी कर सकता है। तंत्रिका विषों के अवमुक्तन को उत्तेजित करने वाले जैविक अभिकारकों का प्रयोग तंत्रिका हथियारों (न्यूरोवेपन्स) में किया जाता है।

नैनो टेक्नोलॉजी के संभावित खतरे *(Possible Dangers of Nano Technology)*

नैनो कणों की विभिन्न विशेषताओं के कारण कई खतरों की संभावना व्यक्त की जा सकती है जिनका स्वास्थ्य और पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। नैनो प्रौद्योगिकी की अधिकांश चिंताएं कृत्रिम रूप से विनिर्मित नैनो कणों और नैनो ट्यूबों के संभावित प्रभावों से जुड़ी हैं, क्योंकि ये कण किसी पदार्थ के भीतर या उससे जुड़े होने के बजाय स्वतंत्र होते हैं। इस बात के भी प्रमाण मिले हैं कि कुछ विनिर्मित नैनो कण समान रसायन के बड़े कणों की तुलना में प्रति इकाई द्रव्यमान स्तर पर अधिक विषैले होते हैं और यह विषैलापन नैनो कणों के पृष्ठ क्षेत्रफल तथा सतह की रासायनिक क्रियाशीलता से जुड़ा होता है। यह भी देखा गया है कि नैनो कण बड़े कणों की अपेक्षा कोशिकाओं में अधिक तेजी से प्रवेश करते हैं। अभी तक ऐसी कोई तकनीक विकसित नहीं की जा सकी है, जिससे मनुष्य के लिए नैनो कणों की एक निश्चित मात्रा निर्धारित की जा सके। अतः कुछ कार्यस्थलों पर इन कणों की आवश्यकता से अधिक मात्रा मनुष्य के शरीर में जा सकती है। अतः यदि यह त्वचा को भेदकर शरीर के अंदर पहुँचती है तो क्रियाशील अणु के उत्पादन को बढ़ा सकती है फलस्वरूप कोशिका क्षतिग्रस्त हो सकती है।

पर्यावरण के नैनो कणों पर प्रभाव के बारे में वैज्ञानिकों का मानना है कि अपने बढ़ते हुए पृष्ठ क्षेत्रफल और सम्भावित वर्द्धित अभिक्रिया क्षमता के कारण ज्वलनशील नैनो कण विस्फोट के एक बढ़ते हुए खतरे का कारण बन सकते हैं।

भारत में नैनो टेक्नोलॉजी के क्षेत्र में प्रगति *(Progress in Nano Technology in India)*

हैदराबाद स्थित एआरसीआई से प्राप्त कुछ नैनो उत्पादों को पहले ही उद्योगों में स्थानांतरित किया जा चुका है, जिनमें ग्रामीण क्षेत्रों के लिए जल परिशोधन प्रणाली शामिल है जो सिल्वर नैनो कणों का प्रयोग करती है तथा इसके काफी अच्छे परिणाम सामने आए हैं। भारत में नैनो टेक्नोलॉजी के क्षेत्र में कई और प्रगति हुई है जिनमें से कुछ मुख्य इस प्रकार हैं–

जल शुद्धिकरण के लिए नैनो ट्यूब निस्पंदक

बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों द्वारा कार्बन नैनो टयूब फिल्टरों के उत्पादन की एक आसान विधि विकसित की गई है, जो पानी से सूक्ष्म और नैनो स्तरीय प्रदूषकों को तथा पेट्रोलियम से भारी हाइड्रोजन कार्बनों को प्रभावी तरीके से अलग कर देती है। पूर्णतः कार्बन नैनो ट्यूब फिल्टर संरचना बेलनाकार ज्यामितीय नियंत्रण की अद्वितीय विधि का प्रयोग करके आसानी से बनाए जा सकते हैं। नैनो ट्यूब से बना यह फिल्टर मजबूत, ऊष्मारोधी तथा पुनः प्रयोग में लाया जा सकता है।

ड्रग डिलिवरी प्रणाली

दिल्ली विश्वविद्यालय के प्रो. ए. एन. मित्रा के नेतृत्व में एक शोध समूह ने नैनो कणों का प्रयोग करते हुए उन्नत दवा आपूर्ति प्रणालियों के लिए 11 पेटेंट योग्य तकनीकों का विकास किया है। इनमें से चार प्रक्रियाओं को अमेरिका द्वारा पेटेंट दिया जा चुका है। उद्योगों को स्थानांतरित एक अन्य तकनीक नेत्र चिकित्सा के लिए नैनो कण दवा आपूर्ति से जुड़ी है। परम्परागत रूप से नेत्रजनित बीमारियों एवं एलर्जी के उपचार हेतु स्टिरॉयड का व्यापक प्रयोग किया जाता है। स्टिरॉयड का लम्बे समय तक प्रयोग कई संलग्न प्रभावों को जन्म देता है। दिल्ली विश्वविद्यालय के ही एक समूह ने एक प्रक्रिया का विकास किया है जिसमें गैर-स्टिरॉयड दवाओं के संपुटन हेतु नैनो कणों का प्रयोग किया जाता है। इस प्रक्रिया का लक्ष्य कॉर्निया की सतह पर दवा की जैव उपलब्धता को सुधारना है।

टायफाइड डिटेक्शन किट का विकास

ग्वालियर स्थित डिफेंस रिसर्च एंड डेवलपमेंट इस्टेब्लिशमेंट (DRDE) द्वारा टायफाइड डिटेक्शन किट का विकास किया गया है लेकिन इस किट में प्रयोग किए जाने वाले नैनो संवेदक का विकास भारतीय विज्ञान संस्थान बंगलुरु के ए. के. सूद द्वारा किया गया है। भारत में टायफाइड बीमारी के लिए नियमित नैदानिकी हेतु सिंगल सीरम नमूने के साथ व्यापक परीक्षण किया जाता है जो कि संक्रमण का सही निदान उपलब्ध नहीं कराता। इसलिए एक लेटेक्स आधारित परीक्षण का विकास डीआरडीई में किया गया है जिसमें पुनर्सयोजी डीएनए तकनीक तथा प्रतिरक्षा मूलक तकनीक का प्रयोग टायफाइड संक्रमण की त्वरित नैदानिकी के लिए किया जाता है।

कार्बन नैनो ट्यूब से विद्युत उत्पादन

बंगलूरु स्थित भारतीय विज्ञान संस्थान ने कार्बन नैनो ट्यूबों के तरलीय प्रवाह द्वारा विद्युत उत्पन्न करने में सफलता प्राप्त की है। इस खोज के कई लाभदायक व उत्साहजनक अनुप्रयोग संभव है, जैसे - नैनो ट्यूब उपकरण के साथ शुद्ध पेसमेकर का निर्माण। इस तरह के पेसमेकर की बैटरी बदलने की जरूरत नहीं पड़ेगी क्योंकि यह शरीर के अंदर रक्त प्रवाह से ही ऊर्जा लेता रहेगा। संस्थान ने इस टेक्नोलॉजी को अमेरिका ट्राइडेंट मेट्रोलॉजिस को हस्तांतरित कर दिया है।

महत्त्वपूर्ण संक्षिप्त शब्द *(Important Abbreviations)*

Assembler: A nano-robotic device controlled by an onboard computer that can use available chemicals to manufacture nanoscale products. It has been proposed that advanced designs could communicate, cooperate, and maneuver to build macroscale products. Assemblers are much more complex, and probably less efficient, than fabricators.

Autoproductivity: ~~The ability of~~ a system, under external control, to automatically produce an identical copy of itself.

Convergent assembly: A process of fastening small parts to obtain larger parts, then fastening those to make still larger parts, and so on; convergent assembly can be used to build a product from many, much smaller, components.

Diamondoid: Structures that resemble diamond in a broad sense, strong stiff structures containing dense, three dimensional networks of covalent bonds; diamondoid materials could be as much as 100 to 250 times as strong as titanium, and far lighter.

Fabricator: A small nano-robotic device that can use supplied chemicals to manufacture nanoscale products under external control. Fabricators could work together to build macroscale products by convergent assembly. Similar to assemblers, but less complex, easier to build, and probably more efficient.

Grey goo: The name given to free-range self-replicating miniature machines that could, in theory, run out of control and cause severe damage to the biosphere. The actual threat is generally overrated, as we explain here.

LMNT: An abbreviation for limited molecular nanotechnology; a narrowly specified type of MNT, using only diamondoid reactions; much easier to achieve than general MNT, but with nearly equivalent appeal and impact.

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

MNT: An abbreviation for molecular nanotechnology; refers to the concept of building complicated machines out of precisely designed molecules. To avoid confusion between this and today's nanoscale technologies, CRN generally favors the term 'molecular manufacturing'.

Macroscale: Larger than nanoscale; often implies a design that humans can directly interact with; too large to be built by a single assembler (one cubic micron of diamond contains 176 billion atoms).

Mechanochemistry: Chemistry accomplished by mechanical systems directly controlling the reactant molecules; the formation or breaking of chemical bonds under direct mechanical control. [See How does 'mechanochemistry' work?]

Micron: One millionth of a meter, or about 1/25,000 of an inch.

Millimeter: One thousandth of a meter, or about 1/26 of an inch.

Molecular manufacturing (MM): The building of complex structures by mechanochemical processes.

Molecular nanotechnology (MNT): The ability to construct shapes, devices, and machines with atomic precision, and to combine them into a wide range of products inexpensively. [See Introduction to Nanotechnology]

Nanofactory: A self-contained macroscale manufacturing system, consisting of many molecular manufacturing systems feeding a convergent assembly system.

Nanomechanical: Being mechanical and very small; for example, a robot that can manipulate single molecules.

Nanometer: One billionth of a meter; approximately the length of three to six atoms placed side-by-side, or the width of a single strand of DNA; the thickness of a human hair is between 50,000 and 100,000 nanometers.

Nanoscale: Significantly smaller than a micron; on the scale of large molecules; capable of interacting with molecules; capable of being built by a single assembler.

SNT: An abbreviation for structural nanotechnology; refers to integration of nanotech features into non-MNT products, also called nanomaterials.

इकाई-4.2

नैनो तकनीक क्षेत्र में हुए नवीन विकास
(New Developments in Nano Technology)

1. **इन्टिग्रेटेड ऑप्टिकल सर्किट (Integrated Optical Circuit):** सिलिकन के नैनोकणों की सहायता से प्रकाश प्रकीर्णन को नियंत्रित करने का प्रयोग किया गया है। यह प्रयोग इन्टिग्रेटेड ऑप्टिकल सर्किट के विकास में लाभकारी होगा।

   वैज्ञानिकों के शोध में दर्शाया गया है कि नैनोकण दृश्य स्पेक्ट्रल परास (Visible Spectral Range) किस प्रकार नियंत्रित प्रकाश प्रकीर्णन में उपयोगी हो सकते हैं। शोधकर्ताओं ने सबसे पहले प्रकीर्णन को मापने की विधि खोजी। तब उन्होंने सिलिकन के छोटे गोलों पर प्रकाश किरणें टकरायीं। टकराने के बाद कुछ प्रकीर्णन पीछे की दिशा में हुए तो कुछ आगे की दिशा में हुए। शोधकर्ताओं ने यह भी दर्शाया कि गोलाकार नैनोकणों के व्यास में परिवर्तन कर दो दिशाओं (आगे-पीछे) में गतिशीलता के अनुपात को नियंत्रित किया जा सकता है। शोध दल ने अवलोकन किया कि 100 से 200 नैनोमीटर व्यास वाले सिलिकन गोलों का उपयोग करने से आगे की ओर प्रकीर्णीत प्रकाश (Scattered Light) की मात्रा पीछे की ओर प्रकीर्णीत प्रकाश की मात्रा के लगभग बराबर से लेकर 6 गुना अधिक के बीच रही। उन्होंने यह भी पाया कि प्रकाश के तरंगदैर्ध्य के अनुसार प्रकाश का विखंडन (Split of Light) हुआ होगा। उदाहरण के लिए, किसी विशेष आकार के नैनोकण ने यदि हरे प्रकाश को पीछे की ओर प्रकीर्णीत किया तो पीले प्रकाश विकिरण को आगे की ओर प्रकीर्णीत किया।

   शोधकर्ताओं ने सिलिकन को इस कार्य के लिए इसलिए चुना क्योंकि इसके उपयोग से ऊर्जाक्षय में कमी आती है और यह प्रकाश के वैद्युत और चुम्बकीय दोनों घटकों को प्रभावित करता है। साथ ही सिलिकन के नैनोकणों के वैद्युत और चुम्बकीय अनुनादों (Resonance) के मध्य परस्पर सम्पर्क के कारण प्रकाश विकिरण का वांछित प्रकीर्णन होता है। प्रकाशीय स्पेक्ट्रल परास में विद्युत और चुम्बकीय प्रतिक्रिया वाली उपरोक्त नैनो ऑप्टिकल प्रणाली ऑप्टिकल नैनो एंटीना अवधारणा को समझने में सहायक होगी।

2. **नैनोसेंसर (Nano Sensor):** नैनोसेंसर वैसे जैविक रासायनिक या शल्य चिकित्सकीय सेंसरी प्वाइंट होते हैं जिनका उपयोग नैनोकणों के बारे में सूचना प्रेषित करने के लिए किया जाता है।

   नैनोसेंसर बनाने में टॉप-डाउन लीथोग्राफी, बॉटम-अप एसेम्बली और मॉलीक्यूलर सेल्फ एसेम्बली तकनीकों का इस्तेमाल किया जाता है।

   चिकित्सकीय अनुप्रयोग में यह आवश्यक होता है कि नैनोसेंसर शरीर की विशिष्ट कोशिकाओं और स्थलों की पहचान करने में सक्षम हो। शरीर में कोशिकाओं के आयतन, सान्द्रण, विस्थापन, वेग, ताप या दाब आदि में होने वाले परिवर्तन मापकर नैनोसेंसर किन्हीं विशिष्ट कोशिकाओं की पहचान कर सकते हैं कि कहीं वे कैंसर कोशिकाएँ तो नहीं। नैनोसेंसर शरीर के अंदर उभर गए ट्यूमर को स्पष्ट दर्शाने के लिए सेंसर के रूप में कैडमियन सेलेनाइड क्वांटम डॉट्स के प्रदीप्ति गुणों का उपयोग करते हैं।

   इस ऑप्टिकल नैनोस्केल एंटीना का उपयोग सौर सेल विकसित करने तथा इन्टिग्रेटेड ऑप्टिकल सर्किट निर्माण में किया जा सकता है।

3. **नैनो टेक फाइबर (Nano Tech Fiber):** वैज्ञानिकों ने कार्बन नैनोट्यूब फाइबर का निर्माण किया है जो धागे की तरह दिखता और कार्य करता है तथा धात्विक तार की तरह विद्युत और ऊष्मा का संचालन करता है। पूर्व में एकल परत वाले कार्बन नैनो ट्यूब का उपयोग किया जाता रहा है लेकिन ये व्यय साध्य होते हैं। नैनो ट्यूब फाइबर कपास के धागे की तरह दिखते हैं। फिर भी ये धात्विक तार और मजबूत कार्बन फाइबर की तरह कार्य करते हैं। ये फाइबर कपास के धागे की तरह मुलायम होते हैं।

   नैनो फाइबर का इस्तेमाल जीन डिलीवरी उपकरणों, सेंसरों, बैटीरी एवं अन्य तकनीकों में किया जा सकता है।

4. **नैनो इलेक्ट्रोमेकैनिकल सिस्टम (NEMS):** वैसे उपकरण जो नैनोस्केल पर वैद्युत तथा यांत्रिक क्रियाविधियों को एकीकृत करते हैं। नैनो इलेक्ट्रोमेकैनिकल सिस्टम कहलाते हैं। ये उपकरण माइक्रोइलेक्ट्रोमेकैनिकल उपकरणों के बाद इनसे भी छोटे आकार के होते हैं। NEMS में ट्रांजिस्टर समरूप नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स, पंप या मोटर को एक साथ एकबद्ध किया जाता है। NEMS एक प्रकार के भौतिक, जैविक और रासायनिक सेंसर के रूप में कार्य करता है। इनका उपयोग सभी महत्वपूर्ण तकनीकों में छोटे आकार के उपकरण के रूप में किया जाता है।

5. **नैनोफोटोनिक्स (Nano Photonics):** नैनोफोटानिक्स मूलत: 'नैनोतकनीक' और 'फोटोनिक्स' के संयोग से बना है। नैनोमीटर स्केल पर प्रकाश के व्यवहार का अध्ययन नैनोफोटोनिक्स के तहत किया जाता है। इसे नैनोफोटोनिक्स के तहत किया

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

जाता है। इसके अन्तर्गत नियर फील्ड स्कैनिकंग ऑप्टीकल माइक्रोस्कोपी (NSOM), स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोपी ओर सरफेस प्लाजमन ऑप्टीक्स जैसी तकनीकें कार्य करती है।

नैनोफोटोनिक्स में पराबैंगनी, दृश्य और अवरक्त प्रकाश का उपयोग किया जाता है। भारत में आईआईटी दिल्ली में नैनोफोटोनिक शोध कार्य वर्ष 2005 में प्रारंभ किया गया। इस शोध कार्य में नैनोकणों और नैनो स्ट्रक्चर के संश्लेषण तथा फोटोनिक्स पर ध्यान दिया गया है ताकि इनकी संरचनागत, भौतिक और प्रकाशकीय विशेषताएँ और बेहतर हो सकें।

दिसंबर 2012 में आईबीएम ने प्रकाशिकी संचार तकनीक स्तर पर एक नई घोषणा की। इस तकनीक को 'सिलिकन नैनोफोटोनिक्स' कहा गया। इसके तहत भविष्यगत कम्प्यूटर प्रणालियों में सूचना स्थानांतरण के लिए विद्युत सिग्नल के स्थान पर प्रकाश का उपयोग किया जाएगा। इससे प्रकाश के जरिए कम्प्यूटर चीप सर्वर, वृहद डाटा केन्द्र और सुपर कम्प्यूटरों के मध्य व्यापक स्तर पर डाटा का आवागमन किया जा सकेगा।

इस तकनीक में विभिन्न प्रकाशिकी घटकों और विद्युत सर्किटों को एकल सिलिकन चीप में एकबद्ध किया जाता है। इसके लिए 90nm, (नैनोमीटर) के अर्द्धचालक फैब्रिकेशन का उपयोग किया जाता है। इस तकनीक में सिलिकन नैनोफोटोनिक्स के घटक जैसे माड्यूलेटर, जर्मेनियम फोटोडिटेक्टर और अल्ट्रा कॉम्पैक्ट मल्टीप्लेक्सर को उच्च निष्पादन वाले एनालॉग और डिजीटल सीएमओएस सर्किट (Complementary Metal Oxide Semi Conductor Circuit) के साथ जोड़ा जाता है। ऐसी संभावना व्यक्त की जा रही है कि उच्च डाटा दर पर प्रेषण तथा रिसीविंग करने में सक्षम प्रकाशिकी सर्किटों को एकबद्ध किए जाने (Integration) से डाटा आवागमन में होने वाली अवरोध समाप्त किए जा सकेंगे।

6. **नैनोबायोफिजिक्स (नैनो जैव भौतिकी) (Nano Bio-Physics):** विज्ञान की इस शाखा से जैविक प्रणालियों में होने वाली जटिल रासायनिक-भौतिक गतिविधियों का अध्ययन किया जाता है। इसके लिए रासायनिक नैनोतकनीक और जैव तकनीक का सहयोग लिया जाता है।

भारतीय मूल की अमेरिकी वैज्ञानिक अनीता गोयल ने विज्ञान की इस नई शाखा के विकास में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया है। भौतिकी में क्रियाओं और प्रतिक्रियाओं का व्यवहार प्रारंभिक दशाओं तथा उन पर लगा रहे गणितीय सूत्रों पर निर्भर करते हैं। जबकि जैव तंत्रों में इसके अतिरिक्त घटनाओं का व्यवहार उसके गतिकीय पर्यावरण पर भी निर्भर करते है।

उल्लेखनीय है कि नई कोशिका का निर्माण किसी DNA प्रतिलिपि (DNA Replication) के अनुसार ही होता है। इस क्रिया में बहुत सारे घटक काम करते हैं जिन्हें सामग्री और सही पर्यावरण की आवश्यकता होती है जोकि हमेशा नहीं मिल पाता। अत: प्रतिलिपि एकदम शुरू नहीं बन पाती, जिसके फलस्वरूप नया डीएनए आंशिक रूप से बदल जाता है।

अनीता गोयल के अनुसंधान से जानकारी मिलती है कि जैव या आण्विक मोटर की उपरोक्त गतिकी पुराने प्रचलित अवधारणा के विपरीत मात्र डीएनए श्रृंखला पर निर्भर नहीं करती वरन् उस प्रक्रिया के पर्यावरणीय परिवेश पर भी निर्भर करती है। इसका शरीर के व्यवहार पर सीधा असर पड़ता है। आण्विक मोटर के पर्यावरणीय संपर्क में आने के कारण डीएनए पर प्रभाव पड़ता है। इससे डीएनए का पाठ अशुद्ध हो सकता है। इसके फलस्वरूप इस डीएनए का वहन करने वाली कोशिका के गुणधर्म में परिवर्तन हो सकता है। इससे कैंसर की संभावना भी बनती है।

ऐसे गतिकीय तंत्र (Dynamic Mechanism) को समझने के लिए उन्होंने मॉडल परिपथ का विकास किया है। इसके जरिए यह आकलन किया जा सकता है कि पर्यावरणीय घटक डीएनए की प्रतिलिपि की प्रक्रिया पर किस तरह प्रभाव डालते हैं। ये पर्यावरणीय घटक हैं- परिवेश का तापक्रम, उसमें उपस्थित न्यूक्लिओटाइड्स का घनत्व तथा अन्य जैव पदार्थ, डीएनए पर यांत्रिक तनाव आदि।

विगत वर्षों में सिविल सेवा मुख्य परीक्षा में पूछे गए प्रश्न

नैनोटेक

1. नैनोटेक क्या होता है? उसकी आधारित संकल्पनाओं, प्रयुक्त सामग्रियों और अनुप्रयोगों का एक संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत कीजिए। (वर्ष 2009/10 अंक)
2. 'फुलरीन्स' क्या हैं? ये क्यों महत्त्वपूर्ण है। (वर्ष 1997/20 अंक)

Nanotech

1. What is 'Nanotech'? Give a brief account of its basic concepts, materials used and applications. (Year 2009/10 Marks)
2. What are fullerenes? Why are they important? (Year 1997/20 Marks)

नैनो प्रौद्योगिकी *(Nano Technology)*

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'नैनो-टैक्नोलॉजी' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

अध्ययन की शाखा के रूप में नैनो प्रौद्योगिकी वस्तुत: 10^{-9} मीटर के आकार पर पदार्थों के अध्ययन की एक शाखा है। वैज्ञानिक रूप से इसके अंतर्गत पदार्थों की सूक्ष्म संरचना में उनकी रासायनिक संरचना, परमाणुओं के व्यवस्थित क्रम आदि का अध्ययन किया जाता है, जबकि व्यावहारिक या प्रायोगिक स्तर पर नैनो प्रौद्योगिकी के माध्यम से नैनो पैमाने (Nano Scale) पर किसी पदार्थ को व्यवस्थित एवं नियंत्रित तरीके से जोड़-तोड़ कर एक ऐच्छिक आकार एवं कार्यक्षमता से युक्त पदार्थ का निर्माण किया जाता है।

विदित है कि किसी पदार्थ की संरचना में प्रयुक्त परमाणुओं और अणुओं के विन्यास पर ही उस पदार्थ के भौतिक और रासायनिक गुण निर्भर करते हैं। इसीलिए किसी पदार्थ के परमाणुओं और अणुओं को पुनर्व्यवस्थित करके इसे सुगमता से दूसरी वस्तु में रूपांतरित किया जा सकता है। अत: स्पष्ट है कि नैनो प्रौद्योगिकी के माध्यम से अणुओं एवं परमाणुओं को एक-एक करके जोड़कर ऐच्छिक पदार्थ का प्रयोग करते हुए किसी भी आकार-प्रकार वाले मोबाइल, लैपटॉप, कम्प्यूटर, और हवाई जहाज इत्यादि बनाए जा सकते हैं। साथ ही नैनो प्रौद्योगिकी की सहायता से विकसित इन सूक्ष्म उत्पादों की क्षमता वर्तमान के इन उपकरणों से कई गुना अधिक होगी।

अत: तकनीकी विकास की दृष्टि से कहा जा सकता है कि नैनो प्रौद्योगिकी ऐसी तकनीक है, जो किसी भी आवश्यक वस्तु के निर्माण में प्रयोग किये जाने वाले सभी तरह के अणुओं एवं परमाणुओं की सही पहचान करके, आस-पास उपलब्ध मिट्टी, पानी एवं हवा अथवा किसी प्राकृतिक संसाधन से उन्हें आवश्यक मात्रा में अलग करके वांछित वस्तु की संरचना के अनुसार उन्हें सटीक रूप से पुनर्व्यवस्थित करके उस वांछित वस्तु का निर्माण कर सकेगी।

नैनो प्रौद्योगिकी की आवश्यकता और प्रासंगिकता का अध्ययन किया जाए तो उसे निम्नलिखित क्रम में समझा जा सकता है–

- किसी भी वस्तु की उत्पादन लागत में कमी आएगी।
- वस्तु द्वारा कार्यनिष्पादन में प्रयुक्त ऊर्जा उपभोग में कमी का आना।
- निर्मित वस्तु अथवा उत्पाद की गुणवत्ता में वृद्धि।
- उत्पादों के आकार में कमी तथा गुणवत्ता में वृद्धि के कारण उनकी उपयोगिता में वृद्धि।
- अणुओं एवं परमाणुओं के पूर्वनिर्धारित क्रम में बदलाव करके वांछित उत्पाद का निर्माण करने से पर्यावरण मित्र उत्पादों का विकास सम्भव।

वर्तमान में अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अमेरिका, यूरोपीय संघ, जापान, चीन, भारत, इजराइल, दक्षिण कोरिया एवं जापान नैनो प्रौद्योगिकी का विकास करने में सफलता प्राप्त कर चुके हैं।

'टॉप-डाउन' व बॉटम-अप तकनीक *(Top-down and Bottom-up Technology)*

नैनो प्रौद्योगिकी के अंतर्गत पदार्थों के नैनो स्तर पर निर्माण के लिए इच्छित आकार-प्रकार वाले अपेक्षित पदार्थ की आवश्यकता होती है, जिसके लिए टॉप-डाउन एवं बॉटम-अप तकनीकों का प्रयोग किया जाता है।

टॉप-डाउन तकनीक के अंतर्गत यांत्रिक प्रक्रियाओं द्वारा वृहद संरचनाओं पर नैनो स्तरीय उत्पादों का निर्माण किया जाता है, और इसके लिए किसी पदार्थ के छोटे-छोटे टुकड़ों को निरीक्षण या प्रेक्षण के माध्यम से इच्छित आकार में लाया जाता है। लेकिन इस तकनीक की सबसे बड़ी चुनौती यह है कि नैनो स्तर पर संरचनाओं के निर्माण में पर्याप्त सटीकता का ध्यान रखना पड़ता है। वहीं बॉटम-अप तकनीक में नैनो स्तर पर जैव और अजैव संरचनाओं का निर्माण कार्य किया जाता है तथा इसके लिए तकनीक के माध्यम से लघुतम उप-इकाइयों (अणु या परमाणु) को एक-एक करके जोड़कर एक बड़ी संरचना का निर्माण किया जाता है।

उल्लेखनीय है कि वर्तमान में नैनो प्रौद्योगिकी का विकास कार्य टॉप-डाउन की अवस्था में है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

नैनो असेंबलर्स (Nano Assemblers)

नैनो असेंबलर्स वस्तुत: ऐसे उपकरण हैं, जो नैनो प्रौद्योगिकी के माध्यम से किसी वांछित वस्तु के निर्माण के दौरान, उस वस्तु की संरचना में प्रयुक्त होने वाले अणुओं-परमाणुओं को आस-पास के पर्यावरण में उपलब्ध संसाधनों से पहचान करके उचित मात्रा में अलग करके पुनर्व्यस्थित करते हैं। चूँकि नैनो प्रौद्योगिकी में किसी वस्तु के निर्माण में प्रयोग किए जाने वाले अणु और परमाणु किसी भी यौगिक में सुदृढ़ रासायनिक बॉण्ड से बंधे होते हैं, अत: इसके लिए ऐसे असेंबलर्स की आवश्यकता होगी जो नैनो स्तर के हों, साथ ही उनमें इतनी क्षमता एवं ऊर्जा हो कि वे वांछित अणुओं एवं परमाणुओं को उन यौगिकों से सुगमतापूर्वक अलग कर सकें।

नैनो पदार्थ (Nano Matter)

नैनो पदार्थ से आशय वस्तुत: ऐसे पदार्थ से है, जिसके संरचनात्मक घटक 100 नैनो मीटर से कम का आयाम रखते हैं। नैनो पदार्थ एक आयामी से लेकर बहुआयामी तक बनाए जा सकते हैं। दो आयामी नैनो पदार्थों में नैनो तार, कार्बन और अजैविक नैनो ट्यूब शामिल हैं। वर्षा की बूंदें, कोलाइडर और क्वांटम बिंदु (अर्द्ध चालक पदार्थों के सूक्ष्म कण) त्रिआयामी नैनो पदार्थ होते हैं। नैनो मीटर आकार के कणों से निर्मित नैनो क्रिस्टलीय पदार्थ भी इसी श्रेणी में आते हैं। नैनो कण प्रकृति में भी व्यापक रूप से पाए जाते हैं, जैसे– फोटोरासायनिक एवं ज्वालामुखी क्रियाशीलता के उत्पादों के रूप में या पौधों एवं शैवालों द्वारा निर्मित उत्पादों के रूप में। वर्तमान में वाहनों के धुएं से भी नैनो कणों का निर्माण होता है।

आजकल उन पदार्थों, जिनकी संरचना का नियंत्रण लघु से लघुतर पैमाने पर किया जाता है को अधिक उन्नत और विकसित माना जाता है। रंगों और सिलिकॉन चिप जैसे अलग-अलग पदार्थों की जो विशेषताएं होती हैं, वे सूक्ष्म और नैनो स्तर पर उनकी संरचना द्वारा निर्धारित होती हैं। जैसे-जैसे नैनो स्तर पर पदार्थों की हमारी समझ और उनकी संरचनाओं को नियंत्रित करने की क्षमता बढ़ती जायेगी, वैसे-वैसे अद्वितीय लाक्षणिक विशेषताओं वाले पदार्थों का निर्माण होता जायेगा।

महत्वपूर्ण नैनो उत्पाद (Important Nano Products)

कार्बन नैनोट्यूब

कार्बन नैनो ट्यूब वस्तुत: ताप दाबित ग्रेफीन परतों की विस्तारित नलिकायें होती हैं। ये दो तरह की होती हैं– एकल भित्ति (एक ट्यूब) तथा बहुभित्ति (कई संकेन्द्रित ट्यूब्स)। अपनी अद्वितीय रासायनिक एवं भौतिक विशेषताओं के कारण कार्बन नैनो ट्यूब्स बहुत महत्वपूर्ण साबित हो रही हैं। ये यांत्रिक रूप से हीरे से भी अधिक कठोर होने के बावजूद सर्वाधिक लचीली तथा विद्युत सुचालक भी होती हैं। इनका उपयोग सेंसरों, नैनो इलेक्ट्रानिक्स, डिस्प्ले डिवाइस में किया जा सकता है।

माइक्रो लेन्स

स्टेनफोर्ड विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों ने मानव बाल के 1/10 आयतन वाले ऐसे माइक्रो लेन्स विकसित किए हैं, जो एक अकेली कोशिका में होने वाले अवरक्त अवशोषण को भी माप कर उसके अंदर होने वाली जैव गतिविधियों पर प्रकाश डाल सकते हैं।

क्वांटम डॉट्स

यदि अर्द्धचालक कणों को आकार में बहुत छोटा बना दिया जाये तो क्वांटम प्रभाव क्रियाशील हो जाता है। इसके क्रियाशील होते ही वह ऊर्जा सीमित हो जाती है जिसकी वजह से एक इलेक्ट्रॉन तथा उतनी ही जगह किसी कण में बनी रहती है। इसका कारण यह है कि ऊर्जा तरंग दैर्ध्य से जुड़ी होती है इसलिए किसी कण की प्रकाशकीय (Optical) विशेषता क्या होगी, यह कण के आकार पर निर्भर करेगा। इस प्रकार मात्र आकार को नियंत्रित करके ऐसे कणों का निर्माण किया जा सकता है जो प्रकाश के विशिष्ट तरंगदैर्ध्य को उत्सर्जित या अवशोषित कर सकते हैं।

ऑप्टिकल वाइस्टेबल स्विच

हैलो बैक्टीरियम हेलोब्रियम नामक जीवाणु की झिल्ली द्वारा एक परत वाले ऑप्टिकल वाइस्टेबल स्विच बनाने में सफलता प्राप्त हुई है जो 10,000 अणु प्रति बिट की दर से 500 फेम्टोसेकेण्ड (1 नैनो सेकेण्ड का 1/2000) में आंकड़े संग्रहित कर सकता है।

फुलेरीन *(Fullerene)*

यह कार्बन का एक बहुपयोगी जटिल रूप है, जिसमें कार्बन परमाणु पंचभुजाकार अथवा षटफलाकार रूप में परस्पर जुड़कर एक पिंजड़ेनुमा संरचना का निर्माण करते हैं। बकमिनिस्टर फुलेरीन का सबसे बहुरूप है, जिसका हर एक अणु कार्बन-60 परमाणुओं का एक गोलाकार समूह होता है। इसकी ज्यामिति संरचना के जैसी होने की वजह से इसे बकमिनिस्टर फुलेरीन भी कहते हैं, इसे कार्बन 60 द्वारा निरूपित किया जाता है। फुलेरीन रासायनिक रूप से स्थायी एवं अक्रियाशील होते हैं। पिंजड़े सरीखी संरचना को तोड़ने के लिए अत्यधिक तापक्रम (लगभग 1000°C) की आवश्यकता होती है।

शुरुआती समय में लेसर किरणों द्वारा ग्रेफाइट के वाष्पीकरण से फुलेरीन प्राप्त किया गया। इस विधि में ग्रेफाइट को हीलियम अथवा ऑर्गन की उपस्थिति में विद्युत आर्क में गर्म करने से कार्बन के वाष्प संघनन से फुलेरीन के सूक्ष्म अणु कालिख पदार्थ के रूप में उत्पन्न होते हैं। ये कार्बन घोलकों में घुलनशील भी होते हैं।

भविष्य में फुलेरीन के विभिन्न क्षेत्रों में उपयोग की अपार संभावनाएँ हैं। यह कई धातुओं के साथ अशुद्ध होकर निम्न तापक्रम पर अतिचालक बन जाता है। कार्बन के नैनो ट्यूब बेलनाकार फुलेरीन हैं जिनके इस्तेमाल से पेपर बैटरी बनाई गई है। पेपर बैटरी का प्रयोग संभवत: स्वचालित वाहनों, वायुयानों एवं पेसमेकर में किया जा सकता है। ग्रेफाइट से फुलेरीन एवं कार्बन नैनो ट्यूब बनाए जाने के कारण ये काफी महंगे होते हैं, इसीलिए भारतीय वैज्ञानिक, भारत में कोयले से अकार्बनिक अशुद्धियों को पूरी तरह से दूर करके इसे विकसित किया जा रहा है।

डेंड्राइमर

ये वस्तुत: नैनो पैमाने पर बने रासायनिक संश्लिष्ट बहुलक हैं। इनमें परमाणु एक केंद्रिय कोर से शाखाओं तथा उपशाखाओं में संश्लिष्ट होते हैं। डेंड्रामर का निर्माण करने के लिए किसी भी एक तत्व, जैसे कि नाइट्रोजन का कोई आरंभिक परमाणु ले लिया जाता है और रासायनिक क्रिया की पुनरावृत्ति द्वारा इसके साथ किसी अन्य तत्व, जैसे कि कार्बन के परमाणुओं को जोड़ दिया जाता है ताकि इससे एक गोलाकार शाखान्वित रचना बनाई जा सके। डेंड्राइमर के अणुओं की मुख्य विशेषता यह होती है कि इनकी ज्यामिति एवं इनके गुण तथा इनके रसायनों में परिवर्तन करके सुगमता से बदला जा सकता है। ऐसा करने से इनके उत्सर्जन को नियमित करने से गुर्दों, यकृत अथवा रक्त में इनका स्थगन वितरण सम्भव है। इनके साथ औषधियाँ संपुटित करके इन्हें लक्षित ट्यूमरों तक भेजा जा सकता है।

नैनो अभियांत्रित बैटरी *(Nano Engineered Battery)*

नैनो अभियांत्रित बैटरी एक अत्यंत हल्की, अत्यंत पतली तथा पूर्णतया लचीली बैटरी है। नैनो अभियांत्रित बैटरी अत्यंत विशिष्ट है क्योंकि यह उच्च ऊर्जा बैटरी एवं उच्च शक्ति युक्त सुपर संधारित्र दोनों रूपों में काम कर सकती है, जो प्राय: विद्युत-प्रणालियों में अलग-अलग अवयव होते हैं। इसकी एक अन्य विशेषता यह भी है कि यह युक्ति (device) मानव रक्त अथवा पसीने से बैटरी को शक्ति प्रदान करने में सक्षम है। इस युक्ति (device) को लिथियम आयन बैटरी तथा सुपर संधारित्र दोनों तरह से काम करने के लिए अभियांत्रित किया गया है। इस डिवाइस को लपेटा, घुमाया, मोड़ा अथवा असंख्य आकारों में काटा जा सकता है। लेकिन इसके बावजूद इसकी कार्यकुशलता में कोई कमी नहीं आती है।

नैनो प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग *(Applications of Nano Technology)*

बहुआयामी उपयोगी प्रकृति होने के कारण नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोगिता क्षेत्र भी असीमित है। इसके उपयोग के कुछ महत्वपूर्ण क्षेत्र इस प्रकार हैं–

जीव विज्ञान के क्षेत्र में

ऊत्तक अभियांत्रिकी के अंतर्गत क्षतिग्रस्त ऊत्तकों का प्रतिस्थापन अथवा नये ऊत्तकों का संवर्धन किया जाता है, इसके तहत नैनो पदार्थों का प्रयोग करके कोशिकाओं को कृत्रिम रूप से संवर्धित किया जाता है। इसके अलावा प्रतिरक्षी नैनो कणों का प्रयोग किसी प्रतिरूपी अथवा अन्य पदार्थ के साथ करके किसी विशिष्ट अणु संरचना तथा सूक्ष्म जीवों की पहचान की जाती है। नैनो छिद्रों से युक्त विशेष प्रकार के नैनो पदार्थों का प्रयोग लक्षित स्थान पर दवा उपलब्ध कराने में किया जा सकता है। इस कार्य में अधिकांशत: सोने अथवा लोहे के नैनो कण प्रयुक्त होते हैं।

रसायन विज्ञान तथा पर्यावरण के क्षेत्र में

इसके अंतर्गत नैनो प्रौद्योगिकी का उपयोग निम्नांकित रूपों में किया जा सकता है।

- आयनों के छनने के कार्य में प्रयुक्त होने वाले नैनो फिल्टरों का निर्माण, जिनका प्रयोग विशेषकर डायलिसिस के दौरान किया जाता है।
- जल प्रदूषण को दूर करने के लिए भी चुंबकीय नैनो कणों का प्रयोग किया जाता है। इसके लिए ये नैनो कण जल में विद्यमान भारी धातुओं को पृथक करते हैं।
- नैनो कणों का प्रयोग उत्प्रेरक एजेंट के रूप में किया जा सकता है।
- नैनो पदार्थों से निर्मित सूक्ष्म अर्द्धचालकों का सौर बैटरियों में प्रयोग करने से ऊर्जा उपयोग में कमी आती है।

सूचना एवं संचार के क्षेत्र में

- अत्यंत सूक्ष्म एकीकृत परिपथ (Integrated Circuit) के निर्माण में, विशेषकर कम्प्यूटरों में इनका प्रयोग किया जाता है।
- कार्बन के नैनो ट्यूब का प्रयोग पिक्चर ट्यूब में करने से ऊर्जा उपयोग में कमी आती है।

उपभोक्ता उत्पादों के निर्माण क्षेत्र में

- खाद्य वस्तुओं की पैकिंग में प्रयुक्त होने वाले आवरणों के निर्माण कार्य में प्रयोग होता है। परिणामस्वरूप खाद्य पदार्थों में ताप-रोधक क्षमता तथा गैसों के आवागमन को विनियमित करने की क्षमता विकसित होती है।
- वस्त्र उद्योग (Textile industry) में नैनो तंतुओं के निर्माण में प्रयुक्त।
- टाइटेनियम डाइऑक्साइड के नैनो कणों का उपयोग लोशन बनाने में किया जाता है, जिससे सूर्य के पराबैंगनी विकिरण से त्वचा की सुरक्षा संभव होती है।
- चश्मों के सीसों में परावर्तनरोधी क्षमता के विकास के लिए उन पर नैनो बहुलकों का लेप लगाया जाता है।
- खाद्य पदार्थों में विषाक्तता को रोकने के लिए Anti-micro bilium Nano Imulson का प्रयोग किया जा सकता है।

चिकित्सा के क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी *(Nano Technology in Medicine)*

यदि भावी उपयोगिता की दृष्टि से देखा जाए तो नैनो प्रौद्योगिकी का सबसे व्यापक प्रभाव चिकित्सा के क्षेत्र पर ही पड़ेगा। चिकित्सा क्षेत्र में नैनो प्रौद्योगिकी के कुछ महत्वपूर्ण प्रयोगों को इस प्रकार समझा जा सकता है–

रोगों की पहचान करने में नैनो कणों तथा क्वांटम डॉट्स का उपयोग

विभिन्न प्रकार के गंभीर रोगों जैसे अल्झाइमर, कैंसर तथा मैडकाऊ में विशेष प्रकार के प्रोटीनों का निर्माण होता है और अत्यंत सूक्ष्म मात्रा में बनने के कारण पारंपरिक एलिसा (ELISA) विधि द्वारा इनकी पहचान करना संभव नहीं है। अतः इसकी पहचान करने के लिए सोने के नैनो कणों का पूरक डी एन ए में संयोजन करके उसके साथ किसी अन्य धातु जैसे सिल्वर, के कण जोड़ दिये जाते हैं। और इस तरह तैयार किया हुआ प्रोब नमूने के संपर्क में आने पर अपने पूरक डीएनए के साथ संकरित हो जाता है और इस तरह से प्राप्त किए गए संकेतों के माध्यम से विभिन्न प्रकार के रोगों की पहचान की जाती है।

क्वांटम डॉट अधिकांश जीव वैज्ञानिक अनुप्रयोगों में आंशिक संचालक क्रिस्टल होते हैं, जो नैनो कण ही हैं। इन क्रिस्टलों के आकार को बदलकर इनसे प्रकाश अवशोषण तथा उत्सर्जन को नियंत्रित किया जा सकता है। क्वांटम डॉट्स से उत्पन्न होने वाले प्रकाश का उत्सर्जन इनके आकार पर निर्भर करता है। क्वांटम व्यवहार की वजह से ये कार्बनिक प्रदीप्तशील अणुओं की तुलना में ट्यूमर को प्रतिलक्षित करने हेतु अधिक उपयोगी साबित हो रहे हैं।

क्वांटम डॉट्स या क्यूडॉट्स को 'एविटैग्स' (Evitags) भी कहा जाता है।

नैनो बॉट्स या बायोमेम्स *(Nano Bots or Biomems)*

नैनो बॉट्स या बायोमेम्स वस्तुतः बायो इलेक्ट्रो मैकेनिकल प्रोब हैं, जो रोगों की पहचान कर उनके निदान में सक्षम होंगे। ये रक्त प्रवाह के साथ परिवहन करने में भी सक्षम हो सकते हैं। अतः ये बीमारियों के रोगाणुओं की पहचान करके उन्हें पकड़ने तथा औषधियों को लक्ष्य तक पहुँचाने में सक्षम होंगे। यद्यपि नैनो बॉट्स के विकास का कार्य अभी शोध स्तर पर जारी है।

वैज्ञानिकों द्वारा बायोमेम्स तकनीक के आधार पर एक छिद्रयुक्त लगभग 7 नैनो मीटर लंबा नैनो बॉट बनाया गया है, जिसमें इंसुलिन का निर्माण करने वाली पैनक्रियाटिक आइसलेट कोशिकाएँ होती हैं। इस तरह यह शरीर में आवश्यकतानुसार इंसुलिन बनाकर रक्त में छोड़ता रहता है। अतः स्पष्ट है कि नैनो बॉट्स पार्किन्सन रोग के पीड़ितों के मस्तिष्क में डोपामीन भी पहुँचा सकते हैं। ऐसे

ही वैज्ञानिकों द्वारा एक ऐसी माइक्रोमशीन तैयार की गई है, जो खुलकर बंद होते समय, उसमें लगाए गए सूक्ष्म दांतों एवं जबड़ों द्वारा कुछ विशेष कोशिकाओं को पकड़कर उनमें डीएनए, प्रोटीन सहित कुछ अन्य दवाएँ तो डाल सकेगी।

ऐसी उम्मीद जताई जा रही है कि आगामी दशक में नैनो बॉट्स पूरी तरह से विकसित कर लिए जाएंगे। नैनो बॉट्स की मदद से पोषक तत्वों को सीधे रक्त धारा में प्रविष्ट कराया जा सकेगा तथा रक्तधारा में विद्यमान संवेदक शरीर में पोषक तत्वों की आवश्यकता से संबंधित सूचनाएँ देंगे। इसी तरह शोध कार्य चल रहे हैं, जो त्वचा के संपर्क में रहते हुए शरीर को आवश्यक पोषण देता रहेगा।

नैनो मेडिसिन *(Nano Medicine)*

नैनो मेडिसिन को आण्विक दवाएं भी कह सकते हैं। उपचार कार्य में इनका प्रयोग करने के लिए आण्विक मशीनों का इस्तेमाल करना पड़ता है। इस प्रकार आण्विक ज्ञान का उपयोग आण्विक पैमाने पर मानव स्वास्थ्य को बेहतर बनाने में किया जा सकता है। वर्तमान समय में नैनो मेडिसिन का सबसे महत्वपूर्ण उपयोग कैंसर के इलाज के लिए हो रहा है। अभी तक यह बीमारी लाइलाज ही रही लेकिन हाल के वर्षों में कुछ नवीनतम पद्धतियों पर आधारित उपचार के चलते यदि इसकी पहचान शुरूआत में ही हो जाये तो इलाज संभव है।

मानव रक्त का पुनः डिजाइन *(Redesign of Human Blood)*

मानव रक्त का पुनः डिजाइन करके मनुष्य को अनेक लाभ पहुँचाए जा सकते हैं और यह पुनर्डिजाइन नैनो मेडिसिन द्वारा ही संभव है। अलग-अलग कार्यों के लिए अलग-अलग तरीके से रक्त को क्रियाशील बनाया जा सकता है, जैसे रुधिर कोशिकाओं को कृत्रिम-रेसपिरोसाइट्स (Respirocytes) में परिवर्तित कर मनुष्य को चार घंटे तक बिना ऑक्सीजन के जिंदा रखा जा सकता है। माइक्रॉन आकार के रक्त प्लेटलेट (Platelets) भी बनाए गए हैं जो रक्त स्रवण (hemostasis) को जैविक प्लेटलेट्स की अपेक्षा एक हजार गुना अधिक दर से नियंत्रित कर सकेंगे। इसी प्रकार नैनो रोबोटिक माइक्रो बीवर्स (micro bivors) का भी विकास किया जा रहा है, जिनका इस्तेमाल श्वेत रक्त कणिकाओं को प्रतिस्थापित करने में किया जायेगा। नैनो रोबोटिक माइक्रो बिवार में ऐसे सॉफ्टवेयर डाउनलोड कर दिए जायेंगे जो संक्रमणों को अपने आप नष्ट कर देंगे। ये प्रतिजैविक अपेक्षाकृत कई सौ गुना अधिक तीव्रता से कार्य करेंगे तथा सभी बैक्टीरिया, वायरस और फफूंदी द्वारा हुए संक्रमणों के प्रति सक्रिय होंगे। इसका एक लाभ यह भी होगा कि इसके प्रयोग से औषधीय प्रतिरोध की भी समस्या नहीं आयेगी और रोगी को ठीक करने की प्राकृतिक विधियों की क्रियाशीलता को कई गुना तक बढ़ाया जा सकेगा।

सैन्य कार्यों में नैनो टेक्नोलॉजी *(Nano Technology in Military Operations)*

सैन्य उद्देश्यों के लिए नैनो प्रौद्योगिकी अत्यधिक प्रभावशाली साबित हो सकती है। यह वह काम कर दिखायेगी जो अभी कल्पना मात्र है। लेकिन इसके साथ ही कई मानवीय व नैतिक सवाल भी उठ खड़े होंगे।

ब्रेन फिंगर प्रिंटिंग का प्रयोग आतंकवादियों के विरुद्ध पूछताछ या हवाई अड्डों की जाँच पड़ताल के लिए किया जा सकेगा। माइंड मशीन इंटर फेसेज एक ऐसी युक्ति है, जो विमान चालकों और सैनिकों को मात्र चिंतन के द्वारा उच्च तकनीकी हथियारों को नियंत्रित करने की क्षमता प्रदान कर देगी। बारूदी सुरंगों को हटाने के उद्देश्य से सजीव रोबोट तकनीक का भी विकास किया गया है। इसको मस्तिष्क प्रत्यारोपण के माध्यम से नियंत्रित किया जायेगा तथा इसके लिए रिमोट निर्देशित पशुओं या सैनिकों का प्रयोग किया जा सकता है।

एक संज्ञानार्थक पुनर्निवेशन हेलमेट का विकास किया गया है, जो दूर से ही सैनिकों की मनोदशा को आकलित कर सकेगा। इसी प्रकार स्पंदन हथियार या अन्य न्यूरोडिसरप्टर शत्रु सैनिकों की चिंतन प्रक्रियाओं के साथ घातक छेड़खानी कर सकता है। तंत्रिका विषों के अवमुक्तन को उत्तेजित करने वाले जैविक अभिकारकों का प्रयोग तंत्रिका हथियारों (न्यूरोवेपन्स) में किया जाता है।

नैनो टेक्नोलॉजी के संभावित खतरे *(Possible Dangers of Nano Technology)*

नैनो कणों की विभिन्न विशेषताओं के कारण कई खतरों की संभावना व्यक्त की जा सकती है जिनका स्वास्थ्य और पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है। नैनो प्रौद्योगिकी की अधिकांश चिंताएं कृत्रिम रूप से विनिर्मित नैनो कणों और नैनो ट्यूबों के संभावित प्रभावों से जुड़ी हैं, क्योंकि ये कण किसी पदार्थ के भीतर या उससे जुड़े होने के बजाय स्वतंत्र होते हैं। इस बात के भी प्रमाण मिले हैं कि कुछ विनिर्मित नैनो कण समान रसायन के बड़े कणों की तुलना में प्रति इकाई द्रव्यमान स्तर पर अधिक विषैले होते हैं और यह विषैलापन नैनो कणों के पृष्ठ क्षेत्रफल तथा सतह की रासायनिक क्रियाशीलता से जुड़ा होता है। यह भी देखा गया है कि नैनो कण बड़े कणों की अपेक्षा कोशिकाओं में अधिक तेजी से प्रवेश करते हैं। अभी तक ऐसी कोई तकनीक विकसित नहीं

की जा सकती है, जिससे मनुष्य के लिए नैनो कणों की एक निश्चित मात्रा निर्धारित की जा सके। अत: कुछ कार्यस्थलों पर इन कणों की आवश्यकता से अधिक मात्रा मनुष्य के शरीर में जा सकती है। अत: यदि यह त्वचा को भेदकर शरीर के अंदर पहुँचती है तो क्रियाशील अणु के उत्पादन को बढ़ा सकती है फलस्वरूप कोशिका क्षतिग्रस्त हो सकती है।

पर्यावरण के नैनो कणों पर प्रभाव के बारे में वैज्ञानिकों का मानना है कि अपने बढ़ते हुए पृष्ठ क्षेत्रफल और सम्भावित वर्द्धित अभिक्रिया क्षमता के कारण ज्वलनशील नैनो कण विस्फोट के एक बढ़ते हुए खतरे का कारण बन सकते हैं।

भारत में नैनो टेक्नोलॉजी के क्षेत्र में प्रगति *(Progress in Nano Technology in India)*

हैदराबाद स्थित एआरसीआई से प्राप्त कुछ नैनो उत्पादों को पहले ही उद्योगों में स्थानांतरित किया जा चुका है, जिनमें ग्रामीण क्षेत्रों के लिए जल परिशोधन प्रणाली शामिल है जो सिल्वर नैनो कणों का प्रयोग करती है तथा इसके काफी अच्छे परिणाम सामने आए हैं। भारत में नैनो टेक्नोलॉजी के क्षेत्र में कई और प्रगति हुई है जिनमें से कुछ मुख्य इस प्रकार हैं–

जल शुद्धिकरण के लिए नैनो ट्यूब निस्पंदक

बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय के वैज्ञानिकों द्वारा कार्बन नैनो ट्यूब फिल्टरों के उत्पादन की एक आसान विधि विकसित की गई है, जो पानी से सूक्ष्म और नैनो स्तरीय प्रदूषकों को तथा पेट्रोलियम से भारी हाइड्रोजन कार्बनों को प्रभावी तरीके से अलग कर देती है। पूर्णत: कार्बन नैनो ट्यूब फिल्टर संरचना बेलनाकार ज्यामितीय नियंत्रण की अद्वितीय विधि का प्रयोग करके आसानी से बनाए जा सकते हैं। नैनो ट्यूब से बना यह फिल्टर मजबूत, ऊष्मारोधी तथा पुन: प्रयोग में लाया जा सकता है।

ड्रग डिलिवरी प्रणाली

दिल्ली विश्वविद्यालय के प्रो. ए. एन. मित्रा के नेतृत्व में एक शोध समूह ने नैनो कणों का प्रयोग करते हुए उन्नत दवा आपूर्ति प्रणालियों के लिए 11 पेटेंट योग्य तकनीकों का विकास किया है। इनमें से चार प्रक्रियाओं को अमेरिका द्वारा पेटेंट दिया जा चुका है। उद्योगों को स्थानांतरित एक अन्य तकनीक नेत्र चिकित्सा के लिए नैनो कण दवा आपूर्ति से जुड़ी है। परम्परागत रूप से नेत्रजनित बीमारियों एवं एलर्जी के उपचार हेतु स्टिरॉयड का व्यापक प्रयोग किया जाता है। स्टिरॉयड का लम्बे समय तक प्रयोग कई संलग्न प्रभावों को जन्म देता है। दिल्ली विश्वविद्यालय के ही एक समूह ने एक प्रक्रिया का विकास किया है जिसमें गैर-स्टिरॉयड दवाओं के संपुटन हेतु नैनो कणों का प्रयोग किया जाता है। इस प्रक्रिया का लक्ष्य कॉर्निया की सतह पर दवा की जैव उपलब्धता को सुधारना है।

टायफाइड डिटेक्शन किट का विकास

ग्वालियर स्थित डिफेंस रिसर्च एंड डेवलपमेंट इंस्टेब्लिशमेंट (DRDE) द्वारा टायफाइड डिटेक्शन किट का विकास किया गया है लेकिन इस किट में प्रयोग किए जाने वाले नैनो संवेदक का विकास भारतीय विज्ञान संस्थान बंगलुरू के ए. के. सूद द्वारा किया गया है। भारत में टायफाइड बीमारी के लिए नियमित नैदानिकी हेतु सिंगल सीरम नमूने के साथ व्यापक परीक्षण किया जाता है जो कि संक्रमण का सही निदान उपलब्ध नहीं कराता। इसलिए एक लेटेक्स आधारित परीक्षण का विकास डीआरडीई में किया गया है जिसमें पुनर्सयोजी डीएनए तकनीक तथा प्रतिरक्षा मूलक तकनीक का प्रयोग टायफाइड संक्रमण की त्वरित नैदानिकी के लिए किया जाता है।

कार्बन नैनो ट्यूब से विद्युत उत्पादन

बंगलूरु स्थित भारतीय विज्ञान संस्थान ने कार्बन नैनो ट्यूबों के तरलीय प्रवाह द्वारा विद्युत उत्पन्न करने में सफलता प्राप्त की है। इस खोज के कई लाभदायक व उत्साहजनक अनुप्रयोग संभव है, जैसे– नैनो ट्यूब उपकरण के साथ शुद्ध पेसमेकर का निर्माण। इस तरह के पेसमेकर की बैटरी बदलने की जरूरत नहीं पड़ेगी क्योंकि यह शरीर के अंदर रक्त प्रवाह से ही ऊर्जा लेता रहेगा। संस्थान ने इस टेक्नोलॉजी को अमेरिका ट्राइडेंट मेट्रोलॉजिस को हस्तांतरित कर दिया है।

महत्त्वपूर्ण संक्षिप्त शब्द *(Important Abbreviations)*

Assembler: A nano-robotic device controlled by an onboard computer that can use available chemicals to manufacture nanoscale products. It has been proposed that advanced designs could communicate, cooperate, and maneuver to build macroscale products. Assemblers are much more complex, and probably less efficient, than fabricators.

Autoproductivity: The ability of a system, under external control, to automatically produce an identical copy of itself.

Convergent assembly: A process of fastening small parts to obtain larger parts, then fastening those to make still larger parts, and so on; convergent assembly can be used to build a product from many, much smaller, components.

Diamondoid: Structures that resemble diamond in a broad sense, strong stiff structures containing dense, three dimensional networks of covalent bonds; diamondoid materials could be as much as 100 to 250 times as strong as titanium, and far lighter.

Fabricator: A small nano-robotic device that can use supplied chemicals to manufacture nanoscale products under external control. Fabricators could work together to build macroscale products by convergent assembly. Similar to assemblers, but less complex, easier to build, and probably more efficient.

Grey goo: The name given to free-range self-replicating miniature machines that could, in theory, run out of control and cause severe damage to the biosphere. The actual threat is generally overrated, as we explain here.

LMNT: An abbreviation for limited molecular nanotechnology; a narrowly specified type of MNT, using only diamondoid reactions; much easier to achieve than general MNT, but with nearly equivalent appeal and impact.

MNT: An abbreviation for molecular nanotechnology; refers to the concept of building complicated machines out of precisely designed molecules. To avoid confusion between this and today's nanoscale technologies, CRN generally favors the term 'molecular manufacturing'.

Macroscale: Larger than nanoscale; often implies a design that humans can directly interact with; too large to be built by a single assembler (one cubic micron of diamond contains 176 billion atoms).

Mechanochemistry: Chemistry accomplished by mechanical systems directly controlling the reactant molecules; the formation or breaking of chemical bonds under direct mechanical control. [See How does 'mechanochemistry' work?]

Micron: One millionth of a meter, or about 1/25,000 of an inch.

Millimeter: One thousandth of a meter, or about 1/26 of an inch.

Molecular manufacturing (MM): The building of complex structures by mechanochemical processes.

Molecular nanotechnology (MNT): The ability to construct shapes, devices, and machines with atomic precision, and to combine them into a wide range of products inexpensively. [See Introduction to Nanotechnology]

Nanofactory: A self-contained macroscale manufacturing system, consisting of many molecular manufacturing systems feeding a convergent assembly system.

Nanomechanical: Being mechanical and very small; for example, a robot that can manipulate single molecules.

Nanometer: One billionth of a meter; approximately the length of three to six atoms placed side-by-side, or the width of a single strand of DNA; the thickness of a human hair is between 50,000 and 100,000 nanometers.

Nanoscale: Significantly smaller than a micron; on the scale of large molecules; capable of interacting with molecules; capable of being built by a single assembler.

SNT: An abbreviation for structural nanotechnology; refers to integration of nanotech features into non-MNT products, also called nanomaterials.

विगत वर्षों में सिविल सेवा मुख्य परीक्षा में पूछे गए प्रश्न

नैनोटेक

1. नैनोटेक क्या होता है? उसकी आधारित संकल्पनाओं, प्रयुक्त सामग्रियों और अनुप्रयोगों का एक संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत कीजिए। (वर्ष 2009/10 अंक)
2. 'फुलरीन्स' क्या हैं? ये क्यों महत्त्वपूर्ण है। (वर्ष 1997/20 अंक)

Nanotech

1. What is 'Nanotech'? Give a brief account of its basic concepts, materials used and applications. (Year 2009/10 Marks)
2. What are fullerenes? Why are they important? (Year 1997/20 Marks)

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

इकाई-4.2

नैनो तकनीक क्षेत्र में हुए नवीन विकास
(New Developments in Nano Technology)

1. **इन्टिग्रेटेड ऑप्टिकल सर्किट (Integrated Optical Circuit):** सिलिकन के नैनोकणों की सहायता से प्रकाश प्रकीर्णन को नियंत्रित करने का प्रयोग किया गया है। यह प्रयोग इन्टिग्रेटेड ऑप्टिकल सर्किट के विकास में लाभकारी होगा।

   वैज्ञानिकों के शोध में दर्शाया गया है कि नैनोकण दृश्य स्पेक्ट्रल परास (Visible Spectral Range) किस प्रकार नियंत्रित प्रकाश प्रकीर्णन में उपयोगी हो सकते हैं। शोधकर्ताओं ने सबसे पहले प्रकीर्णन को मापने की विधि खोजी। तब उन्होंने सिलिकन के छोटे गोलों पर प्रकाश किरणें टकरायीं। टकराने के बाद कुछ प्रकीर्णन पीछे की दिशा में हुए तो कुछ आगे की दिशा में हुए। शोधकर्ताओं ने यह भी दर्शाया कि गोलाकार नैनोकणों के व्यास में परिवर्तन कर दो दिशाओं (आगे-पीछे) में गतिशीलता के अनुपात को नियंत्रित किया जा सकता है। शोध दल ने अवलोकन किया कि 100 से 200 नैनोमीटर व्यास वाले सिलिकन गोलों का उपयोग करने से आगे की ओर प्रकीर्णीत प्रकाश (Scattered Light) की मात्रा पीछे की ओर प्रकीर्णीत प्रकाश की मात्रा के लगभग बराबर से लेकर 6 गुना अधिक के बीच रही। उन्होंने यह भी पाया कि प्रकाश के तरंगदैर्ध्य के अनुसार प्रकाश का विखंडन (Split of Light) हुआ होगा। उदाहरण के लिए, किसी विशेष आकार के नैनोकण ने यदि हरे प्रकाश को पीछे की ओर प्रकीर्णीत किया तो नीले प्रकाश विकिरण को आगे की ओर प्रकीर्णीत किया।

   शोधकर्ताओं ने सिलिकन को इस कार्य के लिए इसलिए चुना क्योंकि इसके उपयोग से ऊर्जाक्षय में कमी आती है और यह प्रकाश के वैद्युत और चुम्बकीय दोनों घटकों को प्रभावित करता है। साथ ही सिलिकन के नैनोकणों के वैद्युत और चुम्बकीय अनुनादों (Resonance) के मध्य परस्पर सम्पर्क के कारण प्रकाश विकिरण का वांछित प्रकीर्णन होता है। प्रकाशीय स्पेक्ट्रल परास में विद्युत और चुम्बकीय प्रतिक्रिया वाली उपरोक्त नैनो ऑप्टिकल प्रणाली ऑप्टिकल नैनो एंटीना अवधारणा को समझने में सहायक होगी।

2. **नैनोसेंसर (Nano Sensor):** नैनोसेंसर वैसे जैविक, रासायनिक या शल्य चिकित्सकीय संसरी प्वाइंट होते हैं जिनका उपयोग नैनोकणों के बारे में सूचना प्रेषित करने के लिए किया जाता है।

   नैनोसेंसर बनाने में टॉप-डाउन लीथोग्राफी, बॉटम-अप एसेम्बली और मॉलीक्यूलर सेल्फ एसेम्बली तकनीकों का इस्तेमाल किया जाता है।

   चिकित्सकीय अनुप्रयोग में यह आवश्यक होता है कि नैनोसेंसर शरीर की विशिष्ट कोशिकाओं और स्थलों की पहचान करने में सक्षम हो। शरीर में कोशिकाओं के आयतन, सान्द्रण, विस्थापन, वेग, ताप या दाब आदि में होने वाले परिवर्तन मापकर नैनोसेंसर किन्हीं विशिष्ट कोशिकाओं की पहचान कर सकते हैं कि कहीं वे कैंसर कोशिकाएँ तो नहीं। नैनोसेंसर शरीर के अंदर उभर गए ट्यूमर को स्पष्ट दर्शाने के लिए सेंसर के रूप में कैडमियन सेलेनाइड क्वांटम डॉट्स के प्रदीप्ति गुणों का उपयोग करते हैं।

   इस ऑप्टिकल नैनोस्केल एंटीना का उपयोग सौर सेल विकसित करने तथा इन्टिग्रेटेड ऑप्टिकल सर्किट निर्माण में किया जा सकता है।

3. **नैनो टेक फाइबर (Nano Tech Fiber):** वैज्ञानिकों ने कार्बन नैनोट्यूब फाइबर का निर्माण किया है जो धागे की तरह दिखता और कार्य करता है तथा धात्विक तार की तरह विद्युत और ऊष्मा का संचालन करता है। पूर्व में एकल परत वाले कार्बन नैनो ट्यूब का उपयोग किया जाता रहा है लेकिन ये व्यय साध्य होते हैं। नैनो ट्यूब फाइबर कपास के धागे की तरह दिखते हैं। फिर भी ये धात्विक तार और मजबूत कार्बन फाइबर की तरह कार्य करते हैं। ये फाइबर कपास के धागे की तरह मुलायम होते हैं।

   नैनो फाइबर का इस्तेमाल जीन डिलीवरी उपकरणों, सेंसरों, बैटरी एवं अन्य तकनीकों में किया जा सकता है।

4. **नैनो इलेक्ट्रोमेकैनिकल सिस्टम (NEMS):** वैसे उपकरण जो नैनोस्केल पर वैद्युत तथा यांत्रिक क्रियाविधियों को एकीकृत करते हैं। नैनो इलेक्ट्रोमेकैनिकल सिस्टम कहलाते हैं। ये उपकरण माइक्रोइलेक्ट्रोमेकैनिकल उपकरणों के बाद इनसे भी छोटे आकार के होते हैं। NEMS में ट्रांजिस्टर समरूप नैनोइलेक्ट्रॉनिक्स, पंप या मोटर को एक साथ एकबद्ध किया जाता है। NEMS एक प्रकार के भौतिक, जैविक और रासायनिक सेंसर के रूप में कार्य करता है। इनका उपयोग सभी महत्वपूर्ण तकनीकों में छोटे आकार के उपकरण के रूप में किया जाता है।

5. **नैनोफोटोनिक्स (Nano Photonics):** नैनोफोटोनिक्स मूलत: 'नैनोतकनीक' और 'फोटोनिक्स' के संयोग से बना है। नैनोमीटर स्केल पर प्रकाश के व्यवहार का अध्ययन नैनोफोटोनिक्स के तहत किया जाता है। इसे नैनोफोटोनिक्स के तहत किया

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

जाता है। इसके अन्तर्गत नियर फील्ड स्कैनिंग ऑप्टीकल माइक्रोस्कोपी (NSOM), स्कैनिंग टनलिंग माइक्रोस्कोपी ओर सरफेस प्लांजमन ऑप्टीक्स जैसी तकनीकें कार्य करती हैं।

नैनोफोटोनिक्स में पराबैंगनी, दृश्य और अवरक्त प्रकाश का उपयोग किया जाता है। भारत में आईआईटी दिल्ली में नैनोफोटोनिक शोध कार्य वर्ष 2005 में प्रारंभ किया गया। इस शोध कार्य में नैनोकणों और नैनो स्ट्रक्चर के संश्लेषण तथा फोटोनिक्स पर ध्यान दिया गया है ताकि इनकी संरचनागत, भौतिक और प्रकाशकीय विशेषताएँ और बेहतर हो सकें।

दिसंबर 2012 में आईबीएम ने प्रकाशिकी संचार तकनीक स्तर पर एक नई घोषणा की। इस तकनीक को 'सिलिकन नैनोफोटोनिक्स' कहा गया। इसके तहत भविष्यगत कम्प्यूटर प्रणालियों में सूचना स्थानांतरण के लिए विद्युत सिग्नल के स्थान पर प्रकाश का उपयोग किया जाएगा। इससे प्रकाश के जरिए कम्प्यूटर चीप सर्वर, वृहद डाटा केन्द्र और सुपर कम्प्यूटरों के मध्य व्यापक स्तर पर डाटा का आवागमन किया जा सकेगा।

इस तकनीक में विभिन्न प्रकाशिकी घटकों और विद्युत सर्किटों को एकल सिलिकन चीप में एकबद्ध किया जाता है। इसके लिए 90nm, (नैनोमीटर) के अर्द्धचालक फैब्रिकेशन का उपयोग किया जाता है। इस तकनीक में सिलिकन नैनोफोटोनिक्स के घटक जैसे माड्यूलेटर, जर्मेनियम फोटोडिटेक्टर और अल्ट्रा कॉम्पैक्ट मल्टीप्लेक्सर को उच्च निष्पादन वाले एनालॉग और डिजीटल सीएमओएस सर्किट (Complementary Metal Oxide Semi Conductor Circuit) के साथ जोड़ा जाता है। ऐसी संभावना व्यक्त की जा रही है कि उच्च डाटा दर पर पारेषण तथा रिसीविंग करने में सक्षम प्रकाशिकी सर्किटों को एकबद्ध किए जाने (Integration) से डाटा आवागमन में होने वाले अवरोध समाप्त किए जा सकेंगे।

6. **नैनोबायोफिजिक्स (नैनो जैव भौतिकी) (Nano Bio-Physics):** विज्ञान की इस शाखा में जैविक प्रणालियों में होने वाली जटिल रासायनिक-भौतिक गतिविधियों का अध्ययन किया जाता है। इसके लिए रासायनिक, नैनोतकनीक और जैव तकनीक का सहयोग लिया जाता है।

भारतीय मूल की अमेरिकी वैज्ञानिक अनीता गोयल ने विज्ञान की इस नई शाखा के विकास में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया है। भौतिकी में क्रियाओं और प्रतिक्रियाओं के व्यवहार 'प्रारंभिक दशाओं' तथा उन पर लग रहे गणितीय सूत्रों पर निर्भर करते हैं। जबकि जैव तंत्रों में इसके अतिरिक्त घटनाओं का व्यवहार उसके गतिकीय पर्यावरण पर भी निर्भर करते हैं।

उल्लेखनीय है कि नई कोशिका का निर्माण किसी DNA प्रतिलिपि (DNA Replication) के अनुसार ही होता है। इस क्रिया में बहुत सारे घटक काम करते हैं जिन्हें सामग्री और सही पर्यावरण की आवश्यकता होती है जो कि हमेशा नहीं मिल पाता। अतः प्रतिलिपि एकदम शुद्ध नहीं बन पाती, जिसके फलस्वरूप नया डीएनए आंशिक रूप से बदल जाता है।

अनीता गोयल के अनुसंधान से जानकारी मिलती है कि जैव या आण्विकी मोटर की उपरोक्त गतिकी पुराने प्रचलित अवधारणा के विपरीत मात्र डीएनए शृंखला पर निर्भर नहीं करती वरन उस प्रक्रिया के पर्यावरणीय परिवेश पर भी निर्भर करती है। इसका शरीर के व्यवहार पर सीधा असर पड़ता है। आण्विक मोटर के पर्यावरणीय संपर्क में आने के कारण डीएनए पर प्रभाव पड़ता है। इससे डीएनए का पाठ अशुद्ध हो सकता है। इसके फलस्वरूप इस डीएनए का वहन करने वाली कोशिका के गुणधर्म में परिवर्तन हो सकता है। इससे कैंसर की संभावना भी बनती है।

ऐसे गतिकीय तंत्र (Dynamic Mechanism) को समझने के लिए उन्होंने मॉडल परिपथ का विकास किया है। इसके जरिए यह आकलन किया जा सकता है कि पर्यावरणीय घटक डीएनए की प्रतिलिपि की प्रक्रिया पर किस तरह प्रभाव डालते हैं। ये पर्यावरणीय घटक हैं- परिवेश का तापक्रम, उसमें उपस्थित न्यूक्लिओटाइड्स का घनत्व तथा अन्य जैव पदार्थ, डीएनए पर यांत्रिक तनाव आदि।

विगत वर्षों में सिविल सेवा मुख्य परीक्षा में पूछे गए प्रश्न

नैनोटेक

1. नैनोटेक क्या होता है? उसकी आधारित संकल्पनाओं, प्रयुक्त सामग्रियों और अनुप्रयोगों का एक संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत कीजिए। (वर्ष 2009/10 अंक)
2. 'फुलरीन्स' क्या हैं? ये क्यों महत्त्वपूर्ण है। (वर्ष 1997/20 अंक)

Nanotech

1. What is 'Nanotech'? Give a brief account of its basic concepts, materials used and applications. (Year 2009/10 Marks)
2. What are fullerenes? Why are they important? (Year 1997/20 Marks)

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

रोबोटिक्स *(Robotics)*

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'रोबोटिक्स' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

रोबोट के डिजायन, निर्माण व उसके अनुप्रयोगों का अध्ययन रोबोटिक्स के अन्तर्गत किया जाता है। इस विज्ञान में इलेक्ट्रॉनिक सॉफ्टवेयर व यांत्रिकी का कार्यकारी ज्ञान होना आवश्यक है। यद्यपि रोबोट की क्षमता व स्वरूप भिन्न होता है किन्तु सभी के अंदर यांत्रिकी व गतिशील संरचनाएँ अवश्य होती हैं। रोबोट की संरचना को काइनामेटिक सीरीज भी कहते हैं।

वैज्ञानिकों के अनुसार रोबोट वह यंत्र है जो मनुष्य द्वारा किए जाने वाले शारीरिक कार्यो को करता है। इसके निर्माण के लिए 3 बातें आवश्यक होती हैं-

(i) ऐसी तकनीक का विकास जिससे रोबोट संकेतों को समझ सके, इसके लिए सेंसर का प्रयोग किया जाता है और सामान्यत: यह सेंसर ध्वनि या स्पर्श पर आधारित होते हैं।

(ii) आदेशों व संकेतों को विश्लेषित करने तथा उसके अनुरूप कार्य करने के लिए माइक्रोप्रोसेसर की आवश्यकता होती है।

(iii) शारीरिक क्रियाविधि के लिए Ametures का प्रयोग आवश्यक होता है।

रोबोट के सूक्ष्म कम्प्यूटर में कार्यप्रणाली का क्रम एवं उसकी गतिविधियों के प्रोग्राम संग्रहित होते हैं। इस प्रोग्राम के अतिरिक्त किसी अन्य कार्य के निष्पादन की क्षमता रोबोट में नहीं होती है। वर्तमान में रोबोटिक्स 3 पीढ़ीयों से होकर गुजरा है।

अनुसंधान एवं विकास *(Research and Development)*

जो इंजेल बर्गर को रोबोट का जनक माना जाता है क्योंकि यूनीमेट्स नामक पहले यांत्रिक श्रमिक का निर्माण जो इंजेल बर्गर ने ही किया था।

रोबोट आवाज व प्रकाश दोनों के प्रति संवेदनशील होते हैं। यदि उनके रास्ते में कोई रुकावट अथवा बाधा आ जाये तो ये उससे बचकर निकल जाते हैं। अपने अंदर लगे कैमरों की मदद से वे देख सकते हैं और संवेदकों की सहायता से स्पर्श का अनुभव भी कर सकते हैं।

परंतु क्या रोबोट मनुष्य की जगह ले पाएगा? इस प्रश्न के जवाब में प्रो. अलेक्जेंडर कहते हैं कि मनुष्य ऐसी मूर्खता कभी नहीं करेगा कि वह मनुष्य कर नियंत्रण स्थापित करने वाला रोबोट बनाए।

ऐसी भी संभावना व्यक्त की जा सकती है कि इस तरह का रोबोट तैयार किया जाएगा, जिसके मस्तिष्क में किसी मनुष्य विशेष पर आधुनिकतम हथियारों की मदद से जानलेवा हमला करने की कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग की गई हो। इस पर प्रो. वार्विक का कहना है कि रोबोट को तेज दिमाग जरूर दिया जाएगा परंतु उसे मनुष्य की हत्या जैसे निर्देशों से दूर रखा जाएगा क्योंकि ऐसा रोबोट बनाना मानव सभ्यता के लिए घातक सिद्ध हो सकता है।

आइजैक असीमो नामक लेखक ने रोबोटों को लेकर तीन नियमों की रचना की है:

1. यंत्र मानव द्वारा मनुष्य को नुकसान नहीं पहुँचाया जाना चाहिए अथवा उसकी निष्क्रियता भी मनुष्य के लिए घातक नहीं होनी चाहिए।
2. रोबोट द्वारा मनुष्य की आज्ञाओं का पालन किया जाना चाहिए, किंतु आज्ञाओं के पालन से प्रथम नियम भंग नहीं होना चाहिए।
3. यंत्र मानव द्वारा अपने अस्तित्व की रक्षा स्वयं की जानी चाहिए। यदि इससे प्रथम दो नियम भंग होते हैं तो उसे स्वयं का अस्तित्व समाप्त कर लेना चाहिए।

इन तीनों नियमों का पालन रोबोट द्वारा किया जा रहा है अथवा नहीं, यह देखने का कार्य रोबोट बनाने वाले का है। अनेक बार रोबोट का प्रयोग मात्र चीजें इस्तेमाल करने तक ही नहीं रहना चाहिए, बाहरी वातावरण से जानकारी ग्रहण कर उसका अर्थ समझने की क्षमता भी उसमें होनी आवश्यक है।

प्रो. वार्विक मानते हैं कि यदि रोबोट मनुष्य से अधिक बुद्धिमान प्राणी है तो इस बुद्धिमान प्राणी की संरचना में सोचने-समझने की क्षमता डालना कोई असंभव कार्य नहीं है और ऐसा होने पर रोबोट स्वामी और मानव उसका दास बन जाएगा।

भविष्य में रोबोट समुद्र की गहराइयों में जारी संशोधनों, विषैली गैसों से युक्त कोयला खानों, रेडियो सक्रिय पदार्थों, निर्वात एवं आण्विक ऊर्जा केंद्र जैसी जानलेवा जगहों पर काम करते दिखायी देंगे। स्वचालित, तीव्र गति वाले वाहनों को नियंत्रित करने के लिए तो इनका उपयोग शुरू भी हो चुका है। आने वाले समय में ऊँची-ऊँची गगनचुंबी इमारतों में मानव मजदूरों के स्थान पर रोबोट ही कार्य करते दिखायी देंगे। आज शल्यक्रिया में रोबोट या तो चिकित्सकों की मदद कर रहे हैं अथवा संपूर्ण शल्यक्रिया ही रोबोट की मदद से करना संभव हो गया है। खेत-खलिहानों में भी रोबोट पहुँचाने की तैयारी की जा रही है।

फिलहाल तैयार किए गए रोबोट का मस्तिष्क 500 न्यूरॉन क्षमता युक्त है, जबकि मानव मस्तिष्क की क्षमता एक सौ अरब न्यूरॉन्स है। इतनी अधिक क्षमता का मशीनी मस्तिष्क तैयार करना कठिन जरूर है लेकिन असंभव नहीं।

लंदन के इम्पीरियल कॉलेज के प्रो. इगार अलेक्जेंडर का मानना है कि कृत्रिम मस्तिष्क के इस्तेमाल की ललक बढ़ रही है। परिणास्वरूप पालतू जानवरों की जगह भविष्य में रोबोट्स ले लेंगे।

रोबोट का निर्माण *(Creation of Robot)*

रोबोट का निर्माण करते समय हमें भौतिकशास्त्र, इलेक्ट्रॉनिक्स अभियांत्रिकी: विभिन्न धातुओं, प्लास्टिक के टुकड़ों समेत कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग के ज्ञान की भी आवश्यकता होती है।

भौतिकशास्त्र (Physics): रोबोट की हलचल पर नियंत्रण रखने के लिए भौतिकशास्त्र का इस्तेमाल किया जाता है क्योंकि रोबोट पर भी गुरूत्वाकर्षण के नियम लागू होते हैं। हलचल करते समय, दौड़ते या घूमते समय इस पर गति के नियम लागू होते हैं। इन नियमों के अध्ययन के बिना रोबोट्स के निर्माण की कल्पना करना असंभव है। चंद्रमा अथवा अन्य ग्रहों पर जाने वाले रोबोट्स को वहाँ के नियमों के अनुरूप तैयार किया जाता है तभी उनसे वांछित परिणाम प्राप्त किये जा सकेंगे।

अभियांत्रिकी (Engineering): रोबोट्स की हलचल में अनेक प्रकार के मोटर्स, गियर व स्विच की सहभागिता होती है। इन हलचलों को सूक्ष्म नियंत्रकों द्वारा नियंत्रित किया जाता है। अत: इलेक्ट्रॉनिक्स अभियांत्रिकी के अध्ययन के बिना रोबोट का निर्माण संभव नहीं है। मशीनी हाथ को कितना ऊपर उठाने में कितना बल लगेगा, इस कार्य को कौन से रिले स्विच अथवा माइक्रोमोटर की सहायता से पूरा किया जाएगा, इस बात का निर्धारण इलेक्ट्रॉनिक परिपथों द्वारा किया जाता है।

धातु एवं प्लास्टिक (Metal & Plastic): धातु एवं प्लास्टिक का उपयोग रोबोट के विभिन्न पुर्जों के निर्माण के लिए किया जाता है। इनके नियमित इस्तेमाल के बाद भी ये ठीक तरह से कार्य करते रहें, इसके लिए मेटलर्जी व प्लास्टिक का ज्ञान होना जरूरी है।

कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग (Computer Programming): इस तकनीकी के बिना तो रोबोट का निर्माण पूरा होना संभव ही नहीं है। समय बीतने के साथ-साथ रोबोट को और अधिक उपयोगी बनाने के लिए कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग द्वारा कृत्रिम बुद्धिमत्ता बढ़ाने के प्रयास जारी हैं।

रोबोट्स में देखने, सुनने व काम करने की क्षमता बढ़ाने के लिए कृत्रिम बुद्धिमता को बढ़ाना जरूरी होता है। जिस प्रकार कार्य में अड़चन आने पर मनुष्य अधिक बुद्धि का इस्तेमाल करता है, उसी प्रकार का कार्य करने वाले रोबोट्स का निर्माण अत्यंत उपयोगी सिद्ध होगा।

रोबोट की संरचना *(Stucture of Robot)*

रोबोट की बनावट इंसानी शरीर की भांति होती है। हम एक बार में कई कार्य कर सकते हैं, लेकिन रोबोट के लिए एक बार में केवल एक या दो हलचल करना ही संभव होता है। रोबोट में अनेक संवेदनशील भाग होते हैं और इन सभी को कम्प्यूटर में फीड किए गए कार्यक्रम के अनुसार काम करना होता है। संक्षेप में कहा जाए तो कम्प्यूटर रोबोट का मस्तिष्क होता है। रोबोट के अंगों को मानवीय नाम देना उचित नहीं है, किंतु हम रोबोट का काम समझ सकें, इसलिए हाथ व बांह आदि जैसे शब्दों का प्रयोग करते है। रेडियोधर्मी पदार्थों के उपयोग के लिए इन यांत्रिक हाथों को उपयोग में लाया जाता है। रोबोट की बांह में काम करने के लिए भिन्न-भिन्न जोड़ों का उपयोग किया जाता है। ये जोड़ विद्युत मोटर की मदद से हिलाए जाते हैं तथा उनको सेंसर्स व कम्प्यूटर के निर्देशों द्वारा नियंत्रित किया जाता है। ये जोड़ दो तरीके के होते हैं: पहला गोल घुमने वाला और दूसरा एक-दूसरों पर सरकने-फिसलने वाला।

हाथ-पैर: इंसान अपनी उंगलियों की मदद से अनेक काम कर सकता है। किसी चीज को उठाने के लिए, पकड़ने के लिए उंगलियों का उपयोग किया जाता है। रोबोट के पैर इंसानों की तरह नहीं होते बल्कि उसके पैर, पहिए के रूप में होते हैं। उसे दो

से अधिक पैर होते हैं क्योंकि पैरों को चलाने के साथ ही उसे संतुलन भी बनाए रखना पड़ता है। अत: ये ऊबड़-खाबड़ जगह, सीढ़ियों, उतार-चढ़ाव वाली जमीन पर सरलता से गतिविधियाँ करने वाले होने चाहिए।

परिचालक: एक इंसान की भुजाओं के समान ही औद्योगिक रोबोट के परिचालक में अनेकानेक जोड़ एवं कड़ियाँ होती हैं। लेकिन जोड़ एवं कड़ियों की संख्या रोबोट द्वारा किये जाने वाले काम पर निर्भर करती है। जोड़ों एवं कड़ियों की संख्या रोबोट के स्वतंत्र चालनों की संख्या पर निर्भर करती है।

गमन प्रणाली: मानव को हाथ-पांव तथा उंगलियों के संचालन हेतु मांसपेशियाँ शक्ति प्रदान करती हैं। मांसपेशियों के फैलने तथा सिकुड़ने से आवश्यक शक्ति उत्पन्न होती है। रोबोट में गति प्रदान करने के लिए यह शक्ति मोटर से दी जाती है। रोबोट को गतिशील बनाने के लिए प्रयुक्त मोटरों में तीन तरह की ऊर्जा का प्रयोग होता है। विद्युत ऊर्जा, द्रव ऊर्जा एवं पवन ऊर्जा। बिजली की मोटर विद्युत ऊर्जा से चलती है। द्रवीय मोटर में मुख्य रूप से संपीड़ित तेल का प्रयोग किया जाता है जबकि वायुसंचालित मोटर को दाबित वायु से ऊर्जा प्रदान की जाती है।

मानव बांह के सभी जोड़ घूर्णनशील होते हैं। रोबोट के जोड़ रैखिक अथवा घूर्णनशील हो सकते हैं। विद्युतीय मोटर घूर्णन गति देती है। आवश्यकता होने पर लीड स्क्रू यांत्रिक प्रणाली से हम घूर्णन गति को रैखिक गति में बदल सकते हैं। जब स्क्रू का सिरा घुमाया जाता है (अर्थात जब घूर्णन गति दी जाती है) तब स्क्रू के ऊपरी किनारों को रैखिक गति मिलती है।

नियंत्रक: हमारे हाथ हमारे दिमाग द्वारा संचालित होते हैं। रोबोट में भी एक ऐसा अंग है, जो मानव मस्तिष्क के समान काम करता है। विशेष रूप से आंकिक कम्प्यूटर की तुलना हमारे मस्तिष्क से की जा सकती है क्योंकि कम्प्यूटर में मनुष्य के मस्तिष्क के समान ही पाँच तरह से कार्य करने की क्षमता होती है।

- कम्प्यूटर पढ़ने की क्षमता रखता है। दूसरे शब्दों में यह सूचनाओं को समझ सकता है। सूचनाएँ कम्प्यूटर में एक कोड के रूप में अंकित की जाती है, जिन्हें वह समझ लेता है।
- कम्प्यूटर लिख सकता है। अर्थात् सूचनाओं को संप्रेषित भी कर सकता है।
- कम्प्यूटर में स्मरण शक्ति होती है। यह सूचनाओं को अपने अंदर बिना किसी त्रुटि के बहुत दिनों तक (अंक, अक्षर और विशिष्ट संदेश) भंडारित कर सकता है, जिसे जरूरत पड़ने पर प्राप्त किया जा सकता है। ऐसे कार्यों में कम्प्यूटर को क्षणमात्र का समय लगता है।
- कम्प्यूटर गणना कर सकता है। यह गणित से जोड़, घटाव, गुणा और भाग कर सकता है। दो संख्याओं के जोड़ में यह क्षणमात्र का समय लेता है।
- कम्प्यूटर तर्कपूर्ण निर्णय लेने में सक्षम होता है।

संवेदक: मानव मस्तिष्क स्वत: बुद्धिमत्तापूर्ण कार्य करने में असमर्थ है। यह मानव शरीर में पाँच ज्ञानेंद्रियों के माध्यम से संभव होता है। सभी ज्ञानेंद्रियाँ मस्तिष्क को उपयोगी संदेश भेजती हैं, एवं मस्तिष्क उसे अपने अनुसार समझता है। जब तक ज्ञानेंद्रियों के द्वारा उसे संदेश नहीं मिलेगा, मस्तिष्क बुद्धिविहीन रहेगा।

रोबोट के प्रकार *(Types of Robots)*

विभिन्न क्षेत्रों में रोबोट के अनुप्रयोग एवं उपयोगिता के आधार पर रोबोट को निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है-

औद्योगिक रोबोट *(Industrial Robots)*

इस तरह के रोबोट का निर्माण एवं उपयोग मुख्य रूप से औद्योगिक क्षेत्र में विनिर्माण कार्यों के लिए किया जाता है। इन रोबोट में विशेषकर वेल्डिंग, सामान उठाने, रंगाई-पुताई तथा इसी तरह के अन्य कार्यों के लिए विशिष्ट प्रकार की बाँहें लगी होती हैं। इसके अतिरिक्त औद्योगिक क्षेत्र में कुछ स्वनिर्देशित प्रकार के वाहनों के लिए भी रोबोट का उपयोग किया जाता है।

घरेलू उपयोग हेतु रोबोट *(Domestic or Household Robots)*

इस तरह के रोबोट का निर्माण विशेषकर घरेलू कार्यों को ध्यान में रखते हुए किया जाता है। इन रोबोट्स में रोबोटिक वैक्यूम क्लीनर, रोबोटिक पूल क्लीनर, स्वीपर्स (सफाई कार्य), गटर साफ करने जैसे विभिन्न तरह के कार्य करने वाले रोबोट उपकरण संलग्न होते हैं।

चिकित्सा रोबोट *(Medical Robots)*

इस तरह के रोबोट चिकित्सा कार्यों तथा चिकित्सा संस्थानों में प्रयोग किए जाते हैं। चिकित्सा रोबोट का सबसे प्रमुख उदाहरण है, सर्जरी रोबोट।

सैन्य रोबोट *(Military Robots)*

ये रोबोट सैन्य कार्यों में प्रयोग किए जाते हैं। इस तरह के रोबोट में बम निरोधक रोबोट, विभिन्न प्रकार के परिवहन रोबोट तथा टोही ड्रोन शामिल हैं। सैन्य कार्यों के प्राथमिक उद्देश्य से निर्मित ऐसे रोबोट बाद में कानून व्यवस्था के क्रियान्वयन, बचाव कार्यों तथा ऐसे ही अन्य कार्यों में भी प्रयुक्त किए जा सकते हैं।

सेवा कार्य रोबोट *(Service Robots)*

इस तरह के रोबोट का उपयोग अन्य कार्यों में नहीं किया जाता है। ये रोबोट आँकड़ा संग्रहण, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन तथा शोध कार्यों के लिए प्रयोग किए जाते हैं।

अंतरिक्ष कार्यों हेतु रोबोट *(Space Robots)*

अंतरिक्ष कार्यों में रोबोटिक्स का उपयोग रोबोट को एक प्रभावशाली पहचान प्रदान करता है। इस तरह के रोबोट अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन के लिए भी उपयोग किए जाते हैं। ऐसे रोबोट में प्रमुख रूप से कैनाडर्म (Canadarm) जिसका उपयोग अंतरिक्ष यानों में किया गया था तथा मार्स रोवर को शामिल किया जाता है।

इनके अतिरिक्त रोबोट के दो अन्य प्रमुख स्वरूप भी हैं-

- ह्यूमेनॉयड (Humanoid)
- नैनो रोबोट

ह्यूमेनॉयड रोबोट *(Humanoid Robots)*

ह्यूमेनॉयड रोबोट एक ऐसा रोबोट होता है, जिसकी शारीरिक बनावट मानव शरीर के समरूप होती है। किसी रोबोट को ह्यूमेनॉयड स्वरूप देने का प्राथमिक उद्देश्य प्रक्रियागत हो सकता है, जैसे कि मानवीय वस्तुओं एवं वातावरण के साथ अंत:क्रिया, पैरों से चलने की क्षमता (Bipedal Locomotion) इसके अलावा अन्य प्रायोगिक उद्देश्य भी इसका प्रमुख कारण हो सकते हैं। सामान्य रूप से ह्यूमेनॉयड रोबोट में धड़, सिर, हाथ एवं पैर होते हैं, लेकिन ऐसे कुछ रोबोट की केवल शारीरिक बनावट ही मानव शरीर जैसी हो सकती है, जैसे कमर से ऊपर का हिस्सा। कुछ ह्यूमेनॉयड रोबोट ऐसे होते हैं जिनकी केवल चेहरे की बनावट ही मानव शरीर के समान दिखती है, जैसे आँखें तथा मुँह।

नैनो रोबोट *(Nano Robots)*

ये ऐसे रोबोट हैं, जिनमें प्रयुक्त होने वाले विभिन्न उपकरणों को एक नैनोमीटर (10^{-9} मीटर) के सूक्ष्म पैमाने के स्तर पर निर्मित किया जाता है। इन्हें नैनो बॉट्स के नाम से भी जाना जाता है। अभी तक शोधकर्ताओं ने ऐसे रोबोट के केवल अलग-अलग उपकरणों जैसे कि बैरिंग, सेंसर्स, सिंथेटिक मॉलिक्युलर मोटर आदि का ही निर्माण किया है। इस तरह के पूरे रोबोट बनाने की दिशा में शोधकार्य जारी है।

रोबोट के अनुप्रयोग *(Applications of Robot)*

रोबोट उद्योग तथा अन्य क्षेत्रों में तीन मुख्य गुणों के कारण अधिक लोकप्रिय हुआ है। रोबोट थकता नहीं है, तथा बिना किसी रूकावट के सहजता से काम कर सकता है। रोबोट संवेदक जैसे मापक यंत्रों की मदद से रोबोट सही सामान बना सकते हैं, जबकि आदमी अनुमान लगाता है, जिससे गलती की संभावना रहती है। रोबोट ईमानदारी के साथ आदेश का पालन करता है, जबकि आदमी कभी-कभी विरोध भी करता है और प्राय: प्रश्नों की बौछार लगा देता है।

उद्योगों में काम को मुख्य रूप से चार श्रेणियों में बाँटा जा सकता है। रोबोट इन सभी कार्यों में लाभदायक हो सकता है। रोबोट का वर्गीकरण उनके कार्यों के अनुरूप किया जा सकता है।

औद्योगिक संस्थानों में कई ऐसे काम हैं, जिसमें एक सामान को एक जगह से उठाकर दूसरी नियत जगह पर रखना होता है। मशीन में भार लादने या उससे उतारने, चट्टे लगाने, सामान ढोने जैसे कार्य किये जाते हैं, ऐसे रोबोट जो उपरोक्त कार्य में दक्ष हैं, 'पिक-एंड-प्लेस' रोबोट के नाम से जाने जाते हैं।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

वर्तमान समय में जापान और अमेरिका जैसे तकनीकी रूप से विकसित देशों में व्यावसायिक तथा औद्योगिक क्षेत्रों में रोबोट्स का प्रयोग 35 प्रतिशत प्रतिवर्ष के हिसाब से बढ़ रहा है। रोबोट के बढ़ते प्रयोग के कई कारण हैं:

उत्पादन शुल्क में कमी: रोबोट की देखरेख पर होने वाला व्यय मनुष्य पर आने वाले औसत व्यय से काफी कम होता है। अगर प्राप्त लाभ के दृष्टिगत देखें तो रोबोट पर सुरक्षा, क्षतिपूर्ति, छुट्टी, बीमारी भत्ता, दंत चिकित्सा, प्रसूति छुट्टी या सेवानिवृत्त अनुदान जैसे व्यय का भार वहन नहीं करना पड़ता है।

उत्पादकता में वृद्धि: ऐसे रोबोट बनाए जा सकते हैं, जो आदमी की तुलना में तेज काम करें। उदाहरणार्थ, एक रोबोट 75 से.मी. प्रतिमिनट के हिसाब से वेल्डिंग करता है, जबकि आदमी यह कार्य 25 से.मी. प्रति मिनट के हिसाब से करता है। दो स्प्रे-पेंटिंग करने वाले रोबोट एक कार की अंदर-बाहर से दोहरी रंगाई 90 सेकेंड में कर लेते हैं और प्रतिदिन 20 घंटे के हिसाब से काम करते है। जबकि एक अच्छे से अच्छा स्प्रे-पेंटर इस काम में 15 से 20 मिनट का समय लेता है।

बेहतर उत्पादन गुणवत्ता: रोबोट अधिक परिशुद्धता से काम करता है। इसका दूसरा फायदा यह भी है कि यह जल्दी काम करता है। वेल्डिंग के ऐसे कई कार्य हैं जहाँ अगर तीव्रता से कार्य न किया जाए तो वस्तु वेल्डिंग के अधिक ताप में टेढ़ी-मेढ़ी हो जाती है। कठिन समझी जाने वाली वेल्डिंग क्रिया भी अब सही एवं नियंत्रित गति से की जा सकती है। ऐसा ही एक अन्य कार्य डाई कास्टिंग का भी है, जहाँ कास्टिंग की हरेक प्रक्रिया क्रमबद्धता से करनी पड़ती है।

प्रतिकूल परिस्थितियों में कार्य: मनुष्य के लिए जहाँ काम करना असुविधाजनक या खतरनाक है, रोबोट वहाँ काम कर सकता है। उदाहरणार्थ, गर्म भट्टियों में चीजों को डालना या उससे निकालना, विषाक्त रंगों में काम करना, हानिकारक विषाक्त भापों के बीच वेल्डिंग क्रिया, रेडियोधर्मी रसायनों का कार्य, गहरे खदानों में कार्य, समुद्र की अतल गहराइयों में कार्य, वाह्य-वायुमंडल में कार्य, ध्रुव प्रदेशों में काम तथा अग्निशमन का कार्य।

उच्चस्तरीय प्रबंधन में उपयोगी: कम्प्यूटर नियंत्रित रोबोट पूर्व निर्धारित विधानों को बिल्कुल सही ढंग से पूरा करता है। कम्प्यूटर स्मृति में कार्यस्थल की समस्त प्रक्रिया तथा माल का हिसाब रखा जा सकता है। इन सुविधाओं के कारण प्रबंधक आराम से एक वातानुकूलित कमरे में बैठकर कम्प्यूटर स्मृति के द्वारा चलते हुए समस्त कार्य पर निगरानी रख सकता है तथा उसे एक कार्यस्थल में जाकर समय बर्बाद नहीं करना पड़ता है। इससे योजना के विधान, कार्यान्वियन तथा मॉनिटरिंग में सुधार आता है।

व्यावसायिक सुरक्षा एवं स्वास्थ्य संरक्षण: चूँकि रोबोट निर्विरोध निर्देशों का पालन करता है, यह व्यावसायिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य सुरक्षा के नियमों के लिए प्रतिबद्ध होता है। जबकि आदमी बहुधा सुरक्षा एवं स्वास्थ्य संरक्षण की सावधानियों को नजरअंदाज कर देता है। उदाहरण के लिए बचाव हेलमेट न पहनना, बचाव ऐनक न लगाना आदि।

गैर-औद्योगिक क्षेत्र में रोबोट के अनुप्रयोग
(Applications of Robot in Non-Industrial Sectors)

कृषि कार्यों में: रोबोट दृष्टि तथा दूसरे संवेदकों के बल पर कई तरह से कृषि कार्यों में मदद करने की भी योग्यता रखते हैं खेती का कार्य, फल चुनना, आलू की खुदाई, आदि।

रेडियोधर्मी पदार्थों संबंधी कार्य: नाभिकीय ऊर्जा में रेडियोधर्मी रसायनों के प्रबंधन की आवश्यकता होती है। रोबोट रेडियोधर्मी रसायनों का प्रबंधन कर सकता है। इस तरह आदमी को नाभकीय ऊर्जा गृह में रेडियोधर्मी पदार्थों का इस्तेमाल करने जैसे जोखिम भरे कार्यों से छुटकारा मिल जाता है।

अग्निशमन: मनुष्य और उसके सामान को उठाने तथा स्थानांतरित करने, सीढ़ियों पर चढ़ने वाला रोबोट हमें आग लगने जैसी खतरनाक स्थितियों से बचा सकता है।

खदानों में कार्य: खदान में जमीन के धंसने का खतरा बना रहने के कारण, काम करना खतरनाक होता है। अत: खदान प्रक्रियाओं में रोबोट उपयोगी हो सकते हैं।

समुद्र तल में कार्य: धरातल का 70 प्रतिशत भाग जलमग्न है। समुद्र का अधिकतर भाग 2 से 6 किलोमीटर तक गहरा है। यांत्रिक भुजाओं तथा दृष्टि से युक्त रोबोट को समुद्र की गहराइयों में भेजकर गहरे समुद्र की खोज करने और बहुमूल्य वस्तुओं की खोज करने के काम में लगाया जा सकता है।

अंतरिक्ष खोज में: अंतरिक्ष में उड़ान तथा वहाँ अनुसंधान कार्यों में रोबोट का व्यापक उपयोग हो सकता है। आकाश में उड़ते हजारों मानव निर्मित आकाशीय पिंडों के रख-रखाव एवं उनमें आई खराबी को ठीक करने में रोबोट का बड़ा योगदान हो सकता है। रूस ने चांद पर एक लूनाखोड़ (Lunakhod) नामक स्वचालित रोबोट भेजा था। इस रोबोट ने चांद की सतह के परीक्षण किये,

वहाँ की मिट्टी लेकर उसकी एक्स-रे एवं रासायनिक जाँच की तथा इसके परिणाम पृथ्वी पर भेजे। अभी हाल में अमेरिका द्वारा संपादित वायेजन-द्वितीय प्रोग्राम काफी हद तक इस कारण सफल हुआ क्योंकि इसमें दो रोबोट कई कामों में मदद पहुँचा रहे थे।

चिकित्सकीय कार्यों में: ऑर्थोटिक्स एवं प्रौसथेटिक्स जैसे चिकित्सा विज्ञान के क्षेत्रों में रोबोट का बड़ा योगदान है। प्रौसथेटिक्स ऐसा चिकित्सा विज्ञान है, जिसमें मनुष्य का अंग प्रत्यारोपित हो सकता है। अगर किसी व्यक्ति का हाथ या पांव कट गया है तो कृत्रिम हाथ-पांव जोड़े जा सकते हैं, जिन्हें रोबोट विज्ञान के सिद्धांत पर आधारित परिचालक के नियंत्रण से चलाया जाता है। शरीर के बिना कटे अंगों से प्राप्त इलेक्ट्रोमायोग्राफ संकेतों को मापकर दिमाग के निर्देश को समझा जा सकता है और इस सूचना का उपयोग कृत्रिम अंगों के नियंत्रण के लिए किया जा सकता है।

रोबोटिक्स के क्षेत्र में नवीन प्रगति *(Recent Advances in the field of Robotics)*

रोबोटिक्स के क्षेत्र में जारी शोध एवं विकास कार्यों ने इस क्षेत्र में नवीन तकनीकी रुझानों को जन्म दिया है। रोबोटिक्स के क्षेत्र में अर्जित नवीन तकनीकी प्रगति ने इस क्षेत्र में कई तरह की नई संभावनाओं को जन्म दिया है।

जापान 2025 तक सेवा क्षेत्र में रोबोट के पूर्ण व्यावसायीकरण पर विचार कर रहा है। सबसे महत्त्वपूर्ण बात यह है कि जापान में अधिकांश तकनीकी कार्य तथा शोध के लिए वित्त का प्रबंध विभिन्न सार्वजनिक अभिकरण विशेषकर जापान का व्यापार मंत्रालय करते हैं।

रोबोटिक्स के क्षेत्र में जटिल तथा अत्याधुनिक तकनीकी प्रगति के चलते रोबोट अब अधिकाधिक बुद्धिमान होते जा रहे हैं और इसके परिणामस्वरूप रोबोट के लिए समर्पित स्टैंडर्ड कम्प्यूटर ऑपरेटिंग सिस्टम के विकास का मार्ग प्रशस्त हुआ है। वर्तमान में इस तरह के कुछ ही रोबोट ऑपरेटिंग सिस्टम हैं, जिनका विकास स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय द्वारा किया गया है, यह एक ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर है। इसके अतिरिक्त इसी तरह के अन्य सिस्टम मेसाचुसेट इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी तथा जर्मनी की टेक्नीकल यूनीवर्सिटी ऑफ म्यूनिख हैं। इस रोबोट ऑपरेटिंग सिस्टम ने रोबोट के विभिन्न अंगों के निर्माण तथा दिशा ज्ञात करने के लक्षण को विकसित करने के तकनीकी प्रयोग में सफलता अर्जित की है। इसने रोबोट में उच्च स्तरीय कार्यों के संपादन जैसे पहचानना (Image Recognition) तथा दरवाजा खोलने जैसी विशेषज्ञता हासिल करने में भी सफलता अर्जित की है।

रोबोट के क्षेत्र में एक अन्य उपलब्धि माइक्रोसॉफ्ट ने 'विन्डोस फॉर रोबोट' को विकसित करके प्राप्त की है। इसका विकास 2007 से रोबोटिक्स डेवेलपर स्टूडियो द्वारा किया जा रहा है।

भारत में रोबोटिक्स *(Robotics in India)*

सार्वजनिक लोक उपक्रम 'भारत इलेक्ट्रॉनिक लिमिटेड' (BEL) प्रथम भारतीय उद्योग है जिसने उत्पादन स्तर पर स्वदेशी रोबोट का विकास किया। इसने 'पिक एंड प्लेस (Pick and Place)' प्रकार के रोबोट का विकास किया।

उल्लेखनीय है कि भारत में रोबोटिक्स क्षेत्र में हिन्दुस्तान मशीन टूल्स के अनुसंधान और विकास विभाग, केन्द्रीय मशीन टूल्स संस्थान (MIT), आईआईटी मद्रास, भारतीय विज्ञान संस्थान बंगलोर और हैदराबाद विज्ञान सोसायटी कार्य कर रहे हैं।

हैदराबाद विज्ञान सोसायटी ने पराश्रव्य तरंगों से प्राप्त संवेदन से चलने वाले रोबोट का विकास किया है। स्वास्थ्य के लिए नुकसानदेह माने जाने वाले उद्योगों में इन रोबोट्स का उपयोग किया जा सकता है।

भारतीय विज्ञान संस्थान, बंगलोर ने भी माइक्रोप्रोसेसर आधारित रोबोट का विकास किया है।

डीआरडीओ और बंगलुरू में एक रोबोटिक्स कंपनी ने मिलकर 'चतुरोबोट (Chaturobot)' का विकास किया है। यह रोबोट बुद्धिमान प्रवृत्ति वाला है। इसमें दृश्य संवेदक (Visual Sensors) लगे होते हैं।

भारत ने रोबोटिक्स क्षेत्र में अपनी उपस्थिति दर्ज कराते हुए कुछ नवाचार किए हैं। भविष्य में युद्ध की स्थिति को ध्यान में रखकर भारत रोबोटिक सैनिक के विकास पर कार्य कर रहा है। इससे भारत भी मानवरहित सैनिक क्षमता वाले देशों के समूह में सम्मिलित हो सकेगा।

रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन को इस कार्य का दायित्व सौंपा गया है। प्रारंभ में रोबोटिक सैनिक मानव सैनिक के निर्देश के अनुसार कार्य करेंगे। बाद में ये स्वयं मोर्चा संभालने की क्षमता प्राप्त कर सकेंगे।

कुछ महत्त्वपूर्ण रोबोट *(Some Specific Robots)*

माबेल रोबोट (Mabel Robot): यह दो पैरों वाला रोबोट है। यह मानव की तरह दौड़ सकता है और प्रति घंटे 6.8 मीटर की गति से दौड़ सकता है। यह विश्व का सबसे तेज रोबोट है। इस रोबोट का निर्माण मिशिगन विश्वविद्यालय में किया गया है।

माइटी ईगल (Mighty Eagle): यह नासा द्वारा तैयार किया गया एक रोबोटिक प्रोटोटाईप लैंडर (Robotic Prototype Lander) है। इसमें तीन पहिये लगे होते हैं। यह एक हरित यान है क्योंकि इसमें ईंधन के रूप में 90% शुद्ध हाइड्रोजन परऑक्साइड का उपयोग होता है। इसमें लगे कम्प्यूटर से यह निर्देश प्राप्त करता है। इस रोबोट का उपयोग ग्रहीय पिंडों की सतह पर वैज्ञानिक और अनुसंधान कार्यों में किया जा सकता है।

विगत वर्षों में सिविल सेवा मुख्य परीक्षा में पूछे गए प्रश्न

रोबोटिक्स

1. माबेल रोबोट (वर्ष 2011/2 अंक)
2. एच.आर.पी.-2 एम. कोरोमेट (वर्ष 2010/5 अंक)
3. रोबोट के घटक (वर्ष 2008/15 अंक)

Robotics

1. MABEL Robot (Year 2011/2 Marks)
2. HRP-2M Choromet (Year 2010/5 Marks)
3. Components of Robots (Year 2008/15 Marks)

इकाई-8

प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी (Defence Technology)

**** (इस टॉपिक का उल्लेख मुख्य परीक्षा के पाठ्यक्रम में स्पष्ट रूप से नहीं किया गया है। यह इकाई आपको इस बात को ध्यान में रखकर दिया जा रहा है ताकि आप प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी और उसके अनुप्रयोगों के बारे में समझ विकसित कर सकें। इस टॉपिक का संबंध पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

अपनी आंतरिक व बाह्य संप्रभुता को अक्षुण्ण बनाए रखना प्रत्येक राष्ट्र का सर्वोच्च व प्राथमिक उद्देश्य होता है। इसी परिप्रेक्ष्य में प्रत्येक राष्ट्र सामरिक क्षेत्र में आत्मनिर्भरता प्राप्त करना चाहता है, जिसमें प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी की भूमिका अत्यंत महत्त्वपूर्ण होती है। वर्तमान समय में प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के अंतर्गत मुख्य रूप से परमाणु हथियारों तथा प्रक्षेपास्त्रों के विकास के लिए अनुसंधान किये जाते हैं। जहाँ तक भारत का प्रश्न है, तो हमने भी उपरोक्त प्राथमिकताओं को ध्यान में रखकर भारतीय प्रतिरक्षा नीति तैयार की है जिसका मूल उद्देश्य भारतीय उपमहाद्वीप में शांति को बढ़ावा देना और उसे स्थायित्व प्रदान करना है। भारतीय रक्षा नीति के प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं-

- संवैधानिक प्रावधानों के अधीन रहते हुए भारत की सीमा सुरक्षा को सुदृढ़ता प्रदान करना।
- आतंकवाद व अलगाववाद से नागरिकों की सुरक्षा एवं बचाव।
- युद्ध मशीनरी को पूर्णरूपेण तैयार रखना जिससे वह सूचना मिलने पर अत्यल्प समय में युद्ध छेड़ सके।
- जनसंहारक हथियारों (WMD-Weapons of Mass Destruction) से बचने के लिए एक प्रभावशाली निवारण क्षमता तैयार करना।
- एक विस्तृत आधारभूत संरचना विकसित करना, जो दीर्घकालीन आतंकवाद और युद्ध से निपटने में सहायक हो सके।

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (डी.आर.डी.ओ) तथा अन्य संगठनों के माध्यम से भारत ने प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उल्लेखनीय उपलब्धियाँ अर्जित की हैं।

रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन
(Defence Research and Development Organisation - D.R.D.O)

भारतीय प्रतिरक्षा नीति के लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु प्रतिरक्षा क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास के लिए 1958 में रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (D.R.D.O) का गठन किया गया। कालांतर में डी.आर.डी.ओ तथा उसकी प्रयोगशालाओं के प्रबंधन के लिए 1980 में 'रक्षा अनुसंधान तथा विकास विभाग' की स्थापना की गई। रक्षा मंत्री का वैज्ञानिक सलाहकार इस विभाग का सचिव होता है तथा सचिव के अधीन ही यह विभाग कार्य करता है।

डी.आर.डी.ओ के अनुसंधान और विकास कार्यक्रमों में प्रक्षेपास्त्र, एयरोनॉटिक्स, लड़ाकू वाहन, कम्प्यूटर प्रणाली, इलेक्ट्रॉनिक्स व मशीनरी कल-पुर्जे, इंजीनियरिंग, न्यूक्लियर मेडिसिन आदि सम्मिलित हैं। डी.आर.डी.ओ ने रक्षा प्रौद्योगिकी में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए एक दस वर्षीय राष्ट्रीय अभियान प्रारंभ किया है। इस अभियान का उद्देश्य रक्षा प्रौद्योगिकी से संबंधित स्वदेशी उपकरणों में प्रतिवर्ष वृद्धि करना है। डी.आर.डी.ओ का यह लक्ष्य है कि रक्षा प्रौद्योगिकी के उन क्षेत्रों का विकास किया जाय, जिन क्षेत्रों में हमारी निर्भरता विकसित देशों पर है।

आज डी.आर.डी.ओ प्रतिरक्षा क्षेत्र में आने वाली विभिन्न तकनीकों, जैसे- पायलट रहित विमान, लेजर तकनीकी, गुप्त तकनीकी, अंतरिक्ष तकनीकी, प्रक्षेपास्त्र तकनीकी, उपग्रह संचार तकनीकी, रासायनिक तकनीकी, रात्रि दृश्य तकनीकी, जैविक हथियार तकनीकी, परमाणु तकनीकी आदि के विकास में सफलतापूर्वक अग्रसर है। निस्संदेह कहा जा सकता है कि डी.आर.डी.ओ ने प्रतिरक्षा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्द्धा प्राप्त कर ली है।

डी.आर.डी.ओ के प्रमुख प्रतिष्ठान/प्रयोगशालाएँ *(Establishments/Labs of D.R.D.O)*

1. मसूरी

- ITM- Institute of Technology Management

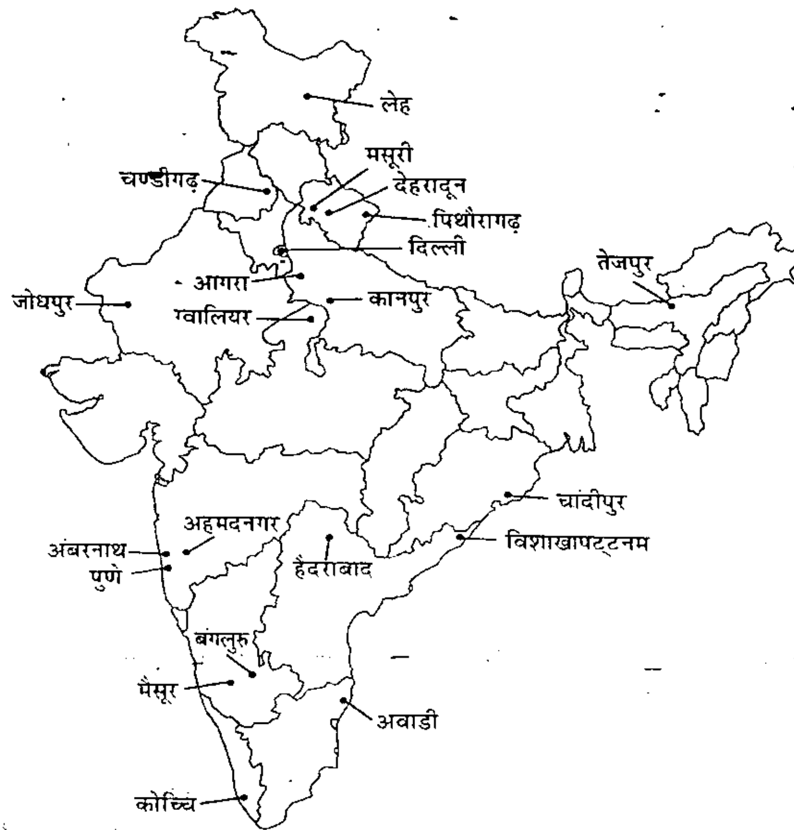
2. देहरादून

- DEAL - Defence Electronics Applications Laboratory
- IRDE- Instruments Research & Development Establishment

3. पिथौरागढ़

- DIBER - Defence Institute of Bio Energy Research

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation



4. आगरा

- ADRDE - Aerial Delivery Research and Development Establishment

5. कानपुर

- DMSRDE - Defence Materials and Stores Research and Development Establishment

6. तेजपुर

- DRL - Defence Research Laboratory

7. चांदीपुर

- ITR - Interim Test Range
- PXE - Proof and Experimental Establishment

8. विशाखापट्टनम

- NSTL - Naval Science and Technological Laboratory

9. हैदराबाद

- DRDL - Defence Research and Development Laboratory
- ANURAG - Advanced Numerical Research and Analysis Group
- ASL - Advanced Systems Laboratory
- DERL - Defence Electronics Research Laboratory
- RCI - Research Centre Imarat

10. अवाडी

- CVRDE - Combat Vehicles Research and Development Establishment

11. कोच्चि

- NPOL - Naval Physical and Oceanographic Laboratory

12. मैसूर

- DFRL - Defence Food Research Laboratory

13. बंगलुरु

- ADE - Aeronautical Development Establishment
- CABS - Centre for Airborne Systems
- CAIR - Centre for artificial Intelligence and Robotics
- CEMILAC - Centre for Military Airworthiness and Certification
- DARE - Defence Avionics Research Establishment
- DEBEL - Defence Bioengineering and Electromedical Laboratory

- GTRE - Gas Turbine Research Establishment
- ERDE - Electronics and Radar Development Establishment
- MTRDC - Microwave Tube Research and Development Centre
- ADA - Aeronautical Development Agency

14. पुणे

- ARDE - Armament Research and Development Establishment
- DIAT - Defence Institute of Advanced Technology
- HEMRL - High Energy Materials Research Laboratory

15. अंबरनाथ

- NMRL - Naval Materials Research Laboratory

16. अहमदनगर

- VRDE - Vehicle Research and Development Establishment

17. ग्वालियर

- DRDE - Defence Research and Development Establishment

18. जोधपुर

- DL - Defence Laboratory

19. दिल्ली

- CFEES - Centre for Fire, Explosive and Environmental Safety
- DESIDOC - Defence Scientific Information and Documentation Centre
- DIPAS - Defence Institute of Physiology and Allied Sciences
- DIPR - Defence Institute of Psychological Research
- DTRL - Defence Terrain Research Laboratory
- INMAS - Institute of Nuclear Medical Allied Science
- ISSA - Institute for Systems Studies & Analysis
- LASTEC - Laser Science and Technology Centre
- SAG - Scientific Analysis Group
- SSPL - Solid State Physics Laboratory

20. चण्डीगढ़

- TBRL - Terminal Ballistics Research Laboratory
- SASE - Snow & Avalanche study Establishment

21. लेह

- DIHAR - Defence Institute of High Altitude Research

रक्षा उत्पादन एवं आपूर्ति विभाग

1984 ई. में रक्षा उत्पादन विभाग और रक्षा आपूर्ति विभाग का विलय करके रक्षा उत्पादन एवं आपूर्ति विभाग की स्थापना की गई। देश की सशस्त्र सेनाओं को अत्याधुनिक हथियारों से सुसज्जित करना व सेनाओं का आधुनिकीकरण करना इस विभाग का प्रमुख उद्देश्य है। इस विभाग के अंतर्गत 39 आयुध कारखाने तथा सार्वजनिक क्षेत्र के आठ संस्थान कार्यरत हैं। ये आठ संस्थान निम्नलिखित हैं-

हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड *(HAL - Hindustan Aeronautics Ltd.)*

यह रक्षा उत्पादन एवं आपूर्ति विभाग के अंतर्गत सार्वजनिक क्षेत्र की सबसे बड़ी कंपनी है। इसका मुख्यालय बंगलुरु में है। इसके अतिरिक्त छह राज्यों में इसके सोलह डिविजन भी हैं। एच. ए. एल. का प्रमुख कार्य लड़ाकू विमानों, हेलीकॉप्टरों व हवाई इंजनों के उपकरणों का डिजाइन तैयार करना तथा उनका निर्माण करना है। जगुआर, डोर्नियर-228, मिग-27 एन तथा चीता, चेतक व ध्रुव हेलीकॉप्टर का विकास एच. ए. एल. द्वारा ही किया गया है। हेलीकॉप्टर पायलटों को प्रशिक्षण देने के लिए एच. ए. एल. ने अपने विमानशाला में देश की पहली इकाई की स्थापना मई, 2000 में की थी। अब एच. ए. एल. उपग्रह प्रक्षेपण के लिए ढाँचा निर्माण व औद्योगिक तथा मरीन गैस इंजन बनाने की ओर अग्रसर है।

भारत अर्थमूवर्स लिमिटेड *(BEML - Bharat Earth Movers Ltd.)*

इसकी स्थापना मई, 1964 में हुई तथा जनवरी, 1965 से इसने कार्य करना प्रारंभ कर दिया। इसका मुख्यालय बंगलुरु में है। भारत अर्थमूवर्स लिमिटेड की तीन उत्पादन इकाइयाँ बंगलुरु, कोलार सोना खनन क्षेत्र एवं मैसूर में स्थित हैं जबकि सहायक ढलाई इकाई, तारीकेरे (कर्नाटक) में स्थित है। भारत अर्थमूवर्स लिमिटेड की उत्पादन इकाइयों द्वारा मुख्य रूप से मूविंग मशीनों, जैसे- भारी बोझ उठाने वाले ट्रक तथा डीजल इंजन आदि का निर्माण किया जाता है।

भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड *(BEL - Bharat Electronics Ltd.)*

इसकी स्थापना 1954 में की गयी थी। इसका मुख्यालय बंगलुरु में है तथा इसकी कुल नौ उत्पादन इकाइयाँ बंगलुरु, चेन्नई, हैदराबाद, मछलीपट्टनम, पुणे, तलोजा, पंचकुला, गाजियाबाद और कोटद्वार में स्थित हैं। बी. ई. एल. के द्वारा सेना के अतिरिक्त आकाशवाणी, दूरदर्शन, दूरसंचार, पुलिस तथा मौसम विभाग आदि को उपकरणों की आपूर्ति की जाती है।

भारत डायनॉमिक्स लिमिटेड *(BDL - Bharat Dynamics Ltd.)*

इसकी स्थापना 1970 में की गई। इसका मुख्यालय हैदराबाद में स्थित है तथा इसकी दो इकाइयाँ कंचनबाग (हैदराबाद) और भानूर (मेडक जिले) में कार्यरत हैं। इस संस्थान पर देश के प्रमुख प्रक्षेपास्त्रों (Missiles) जैसे- पृथ्वी, आकाश, त्रिशूल, नाग, धनुष आदि के उत्पादन का उत्तरदायित्व है। इस संस्थान द्वारा देश के अर्द्ध-सैनिक बलों के लिए भी शस्त्रों का निर्माण किया जा रहा है।

मझगाँव डॉक लिमिटेड *(MDL - Manjhgaon Dock Ltd.)*

जलपोत निर्माण के मामले में यह देश का सबसे बड़ा यार्ड है। इसका मुख्यालय मुंबई में है तथा इसकी तीन इकाइयाँ मुंबई, न्हावा और मंगलौर में कार्यरत हैं। मझगाँव डॉक लिमिटेड द्वारा भारतीय नौसेना के लिए पनडुब्बियों, नौकाओं, प्रक्षेपास्त्र, युद्धपोतों, विध्वंसकों तथा कोस्ट गार्डों के लिए गश्ती नौकाओं आदि का निर्माण किया जाता है। इसके अलावा यह संस्थान समुद्रों में पाइप बिछाने व उसकी कोटिंग का कार्य भी करता है।

गोवा शिपयार्ड लिमिटेड *(GSL - Goa Shipyard Ltd.)*

भारतीय नौसेना व तट रक्षक बलों के लिए विभिन्न प्रकार के जलपोतों व जहाजों का निर्माण एवं मरम्मती कार्य गोवा शिपयार्ड लिमिटेड द्वारा किया जाता है। इसके अतिरिक्त गैर-सैनिक क्षेत्रों के लिए भी जलपोतों व जहाजों का निर्माण व मरम्मती कार्य इस उपक्रम के द्वारा किया जाता है। यह उपक्रम वास्कोडिगामा में स्थित है।

गार्डन रीच वर्कशॉप लिमिटेड *(GRWL - Garden Reach Workshop Ltd.)*

इसका मुख्यालय कोलकाता में है। इसकी कुल सात इकाइयाँ हैं, जिनमें से छह कोलकाता व इसके आस-पास हैं तथा एक डीजल इंजन संयंत्र राँची (झारखण्ड) में कार्यरत है। इस कंपनी के तीन प्रमुख विभाग हैं- 1. जहाजरानी 2. इंजीनियरिंग 3. इंजन विभाग।

इस कंपनी का प्रमुख कार्य नौसेना एवं तटरक्षक बल के लिए विभिन्न प्रकार के युद्धपोतों व सहायक पोतों का निर्माण व मरम्मत करना है।

मिश्रधातु निगम लिमिटेड *(MDNL - Mishra Dhatu Nigam Ltd.)*

इसकी स्थापना 1973 में हैदराबाद में की गयी थी। इस उपक्रम में विभिन्न प्रकार की मिश्रधातुओं का निर्माण किया जाता है। इन मिश्रधातुओं के अंतर्गत सुपर मिश्रधातु, मैराजिंग इस्पात, ताप रोधक मिश्रधातु, टंगस्टन, मोलिबेडनम, कंट्रोल्ड एक्सपेंशन मिश्रधातु आदि आते हैं। यह उपक्रम देश के रक्षा, परमाणु ऊर्जा, एयरोनॉटिक्स आदि के सामरिक महत्त्व की जरूरतों को पूरा करने व उनमें आत्मनिर्भरता प्राप्त करने की दिशा में भी कार्यरत है।

प्रक्षेपास्त्र व उसके प्रकार *(Missile and Its' Types)*

प्रक्षेपास्त्र किसी पिण्ड को अधिकतम दूरी तक फेंकने की एक प्रणाली है। इसकी तकनीक मूलत: प्रक्षेप गति पर आधारित होती है। यदि किसी पिण्ड को क्षैतिज तल से 45^0 कोण पर प्रक्षेपित किया जाए तो वह अधिकतम दूरी तक पहुँच सकता है। इसी सिद्धांत पर प्रक्षेपास्त्रों का विकास किया जाता है।

प्रक्षेपण मार्ग के आधार पर प्रक्षेपास्त्र को दो वर्गों में बाँटा जा सकता है-

1. बैलिस्टिक मिसाइल (Ballistic Missile)
2. क्रूज मिसाइल (Cruise Missile)

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

बैलिस्टिक मिसाइल *(Ballistic Missile)*

प्रक्षेपित होने के बाद यह मिसाइल बाह्य वायुमंडल में चली जाती है एवं पुनः पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश कर गुरुत्वाकर्षण बल के सहारे पृथ्वी पर स्थित लक्ष्य पर वार करती है।

क्रूज मिसाइल *(Cruise Missile)*

यह मिसाइल पृथ्वी के सतह के समानांतर काफी करीब से अधिकतम समय तक चलती है ताकि शत्रुओं के रडार के पहचान से बच सके। लेकिन, जब यह अपने लक्ष्य के समीप पहुँचती है तो अचानक काफी ऊपर उठकर सुपरसोनिक चाल से चलती है और लक्ष्य पर प्रहार करती है।

युद्धक्षेत्र में उपयोग के आधार पर प्रक्षेपास्त्र को दो वर्गों में बाँटा जा सकता है-

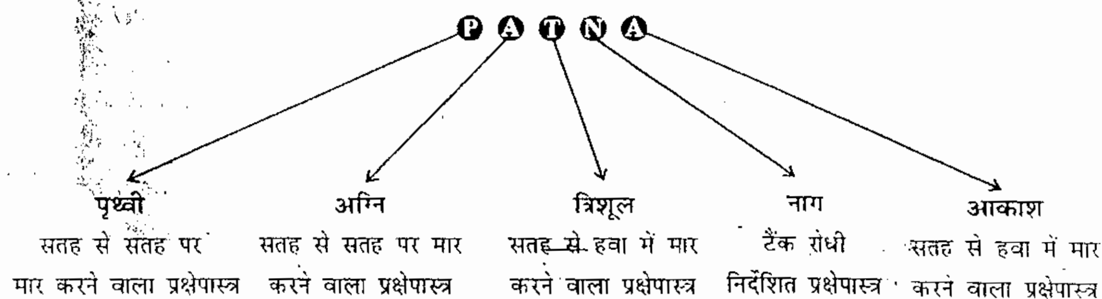
1. टैक्टिल (Tactical)
2. सामरिक (Strategical)

टैक्टिल के अंतर्गत मिसाइल का उपयोग युद्धक्षेत्र में तात्कालिक रूप से किया जाता है जबकि सामरिक उपयोग में प्रक्षेपास्त्रों का प्रयोग दुश्मन देश की सीमाओं में घुसकर सामरिक ठिकानों पर वार करने में किया जाता है।

समन्वित निर्देशित प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम

(IGMDP - Integrated Guided Missile Development Programme)

अपनी प्रतिरक्षा प्रणाली को सुदृढ़ करने के उद्देश्य से भारत ने 1983 में एक महत्वाकांक्षी कार्यक्रम 'समन्वित निर्देशित प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम' की शुरुआत की। इस कार्यक्रम के अंतर्गत किये जाने वाले अनुसंधान एवं विकास की जिम्मेदारी डी.आर.डी.ओ (DRDO) को सौंपी गई। इस कार्यक्रम के अंतर्गत निर्देशित प्रक्षेपास्त्र, अर्द्ध स्वचालित प्रक्षेपास्त्र, गति के आधार पर निर्देशित प्रक्षेपास्त्र व उर्ध्वाधर शक्ति के आधार पर कार्य करने वाले प्रक्षेपास्त्र का निर्माण किया जाता है।



पृथ्वी *(Prithvi)*

यह सतह से सतह पर मार करने वाला बैलिस्टिक मिसाइल है, जिसे भारतीय सेना के मिसाइल रेजीमेंट में शामिल किया गया है। थल सेना के लिए विकसित **पृथ्वी-I** मिसाइल की मारक क्षमता 1000 किलोग्राम विस्फोटक के साथ 150 किलोमीटर है, जबकि **पृथ्वी-II** मिसाइल, जिसे वायुसेना के लिए विकसित किया गया है, इसकी मारक क्षमता 500 किलोग्राम विस्फोटक के साथ 250 किलोमीटर है। नौसेना के लिए विकसित **पृथ्वी-III** जिसे **धनुष** नाम दिया गया है, का व्यावसायिक उत्पादन भी शुरू हो गया है। इसकी मारक क्षमता 350 किलोमीटर है। पृथ्वी मिसाइल परंपरागत एवं परमाणु दोनों तरह के आयुधों को प्रक्षेपित करने की क्षमता रखती है।

अग्नि *(Agni)*

यह भी सतह से सतह पर मार करने वाला बैलिस्टिक मिसाइल है तथा पारम्परिक और परमाणु आयुधों को ले जाने की क्षमता रखता है। अग्नि प्रक्षेपास्त्र के विभिन्न संस्करण हैं, जो निम्नलिखित हैं-

- **अग्नि-I :** इसकी मारक क्षमता 700-800 किलोमीटर है। अग्नि-I में एएसएलवी-4 रॉकेट का प्रयोग किया गया है जिसके प्रथम चरण में ठोस एवं दूसरे चरण में तरल ईंधन का प्रयोग किया जाता है।

- **अग्नि-II :** यह भारत द्वारा स्वदेशी तकनीक से विकसित मिसाइल है, जिसकी मारक क्षमता 2500 किलोमीटर से भी अधिक है। इस प्रक्षेपास्त्र को पहली बार चल प्रक्षेपण यान (Mobile Launch Vehicle) से प्रक्षेपित किया गया है, अतः परिवहनशीलता के कारण इसे कहीं भी ले जाया जा सकता है। इस प्रक्षेपास्त्र के सफल परीक्षण से भारत उन विकसित देशों की श्रेणी में आ खड़ा हुआ है, जिनके पास इस तरह की परिष्कृत एवं उच्चतम स्वदेशी तकनीक है। एशिया में केवल भारत एवं चीन के पास ही ऐसी स्वदेशी तकनीक उपलब्ध है।
- **अग्नि-III :** यह भारत द्वारा विकसित लंबी दूरी का बैलिस्टिक प्रक्षेपास्त्र है। 3500 किलोमीटर तक मार करने की क्षमता रखने वाला यह प्रक्षेपास्त्र परमाणु हथियार ले जाने में सक्षम है। यह मिसाइल 1.5 टन हथियार आसानी से वहन कर सकता है। अग्नि-III के रेंज में न सिर्फ शंघाई और बीजिंग बल्कि पाकिस्तान, ईरान व इण्डोनेशिया तक के क्षेत्र आ जाते हैं। आवश्यकता पड़ने पर इसकी मारक क्षमता को 5000 किलोमीटर तक बढ़ाया जा सकता है। भारत ने अग्नि-III का विकास करके एशिया में सामरिक स्तर पर उत्पन्न असंतुलन की स्थिति को दूर किया है।
- **अग्नि-IV :** यह अग्नि श्रृंखला की चौथी मिसाइल है जिसे अग्नि-III प्राइम के नाम से जाना जाता है। अग्नि-IV का परीक्षण 15 नवम्बर, 2011 को ओडिशा के व्हीलर द्वीप से किया गया। 2500 से 3500 किलोमीटर तक की मारक क्षमता वाले इस मिसाइल ने अग्नि-II एवं अग्नि-III की खाई को पाट दिया है। यह 1 टन तक का वारहेड वहन कर सकता है। यह दो चरणों वाला मिसाइल है जिसमें ठोस ईंधन प्रयुक्त होता है। इसे सड़क मोबाइल लांचर (Road Mobile Launcher) से दागा जा सकता है।
- **अग्नि-V :** अग्नि-V का परीक्षण हो जाने से भारत अंतरमहाद्वीपीय बैलिस्टिक मिसाइल (ICBM - Inter Continental Ballistic Missile) वाला राष्ट्र बन गया है। अग्नि-V की मारक क्षमता 5000 किलोमीटर से अधिक है। महत्वाकांक्षी मिसाइल परियोजना अग्नि-V की प्रोजेक्ट डायरेक्टर टेसी थॉमस (भारत की मिसाइल वुमेन) को बनाया गया है।

त्रिशूल *(Trishul)*

यह सतह से हवा में मार करने वाला प्रक्षेपास्त्र है, जिसकी मारक क्षमता 9 किलोमीटर तक है। नीची उड़ान भर रहे शत्रु विमान को मार गिराने के उद्देश्य से त्रिशूल का विकास किया गया। लेकिन परीक्षण में बार-बार असफल रहने के कारण 27 फरवरी, 2008 को केन्द्र सरकार ने त्रिशूल प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम को पूरी तरह से समाप्त घोषित कर दिया।

नाग *(Nag)*

नाग तीसरी पीढ़ी का टैंकरोधी निर्देशित प्रक्षेपास्त्र (Anti-Tank Guided Missile) है जिसकी मारक क्षमता 4-6 किलोमीटर है। यह प्रक्षेपास्त्र सभी मौसम में कार्य करने में सक्षम है तथा इसमें इमेजिंग इन्फ्रारेड और मिलीमेट्रिक तरंग ग्राही तकनीक पर आधारित निर्देशित प्रणाली का प्रयोग किया है। यह मिसाइल टैंक पर अचूक निशाने के साथ टॉप और फ्रंट अटैक कर सकता है। इसे 'फायर एण्ड फॉरगेट' (दागो और भूल जाओ) टैंकरोधी प्रक्षेपास्त्र भी कहा जाता है क्योंकि एक बार दागे जाने के बाद इसे पुनः निर्देशित करने की आवश्यकता नहीं पड़ती। थल सेना और वायुसेना के लिए 'नाग' का अलग-अलग संस्करण विकसित किया गया है, जिसकी मारक क्षमता क्रमशः 4 किलोमीटर एवं 7 किलोमीटर है। इसे ध्रुव हेलीकॉप्टर में भी लगाया गया है।

आकाश *(Akash)*

यह सतह से हवा में मार करने वाला मिसाइल है जिसकी मारक क्षमता 25 किलोमीटर तक है। यह एक बहुलक्ष्यीय प्रक्षेपास्त्र है जो एक साथ कई विमानों या प्रक्षेपास्त्रों को निशाना बना सकता है। इस प्रक्षेपास्त्र में रैमजेट प्रोपल्शन प्रणाली का प्रयोग किया गया है और इस तरह का यह प्रथम भारतीय प्रक्षेपास्त्र है। अमरीका के बाद भारत ने पहली बार इस प्रक्षेपास्त्र में 'फेज शिफ्टर' प्रणाली का प्रयोग किया है। साथ ही, इस प्रक्षेपास्त्र में फेस्ड ऐरे रडार (राजेन्द्र) का प्रयोग किया गया है जो कि एकसाथ लगभग 64 विमानों पर दृष्टि रख सकता है।

दिसम्बर 2007 में आकाश के कई सफल परीक्षण किये जाने के बाद डी.आर.डी.ओ द्वारा इसे भारतीय सेना में शामिल किए जाने के लिए हरी झंडी दे दी गयी।

अन्य महत्वपूर्ण मिसाइलें और युद्धक शीर्ष *(Other Important Missiles and Warheads)*

ब्रह्मोस *(Brahmos)*

यह भारत और रूस द्वारा संयुक्त रूप से विकसित सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल है जिसका नामकरण भारतीय नदी ब्रह्मपुत्र तथा रूसी नदी मस्कोवा के नाम पर किया गया है। इसमें रूसी प्रोपल्शन प्रणाली तथा भारतीय निर्देशन प्रणाली का इस्तेमाल संयुक्त रूप से किया गया है। इस क्रूज मिसाइल की मारक क्षमता 290 किलोमीटर है। यह लगभग 8 मीटर लम्बा, 3 टन वजनी, 300 किलोग्राम

विस्फोटक ले जाने में सक्षम तथा 'दागो और भूल जाओ' पद्धति पर आधारित प्रक्षेपास्त्र है। इस मिसाइल में ठोस एवं द्रव प्रोपेलेंट रैमजेट प्रणाली (Solid and Liquid Propallant Ramjet System) का प्रयोग किया गया है। जरूरत पड़ने पर यह प्रक्षेपास्त्र अपने लक्ष्य की परिधि से 20 किलोमीटर पहले अचानक अपना मार्ग परिवर्तित कर सकता है।

ब्रह्मोस के नौसैनिक संस्करण को **आई.एन.एस. राजपूत** और **आई.एन.एस. रणविजय** पर तैनात किया गया है। जून 2007 में इस प्रक्षेपास्त्र को भारतीय थल सेना में शामिल कर लिया गया जबकि वायुसेना के लिए इसका हल्का संस्करण तैयार किया जा रहा है।

अस्त्र *(Astra)*

यह हवा से हवा में मार करने वाला स्वदेशी तकनीक से विकसित प्रक्षेपास्त्र है, जिसकी मारक क्षमता 25 किलोमीटर तक है। साथ ही आवश्यकतानुसार इसकी मारक क्षमता को 40 किलोमीटर तक बढ़ाया भी जा सकता है।

यह हवा से हवा में मार करने वाला भारत का प्रथम प्रक्षेपास्त्र है जिसका विकास महानगरों की सुरक्षा व्यवस्था को सुदृढ़ करने के लिए किया गया है। इस प्रक्षेपास्त्र का विकास मिग-29, एस यू-30 तथा सी हैरियर के अलावा हल्के लड़ाकू विमान पर तैनाती के लिए किया जा रहा है।

स्वप्न *(Swapna)*

डी.आर.डी.ओ द्वारा स्वप्न नामक एक ऐसे प्रक्षेपास्त्र का विकास किया जा रहा है जो सौ से अधिक बार प्रयोग में लाया जा सकेगा। यह अमरीकी क्रूज प्रक्षेपास्त्र तथा रिमोट से चलने वाले वाहन का समन्वित रूप होगा। यह–स्टील्थ तकनीकी पर आधारित प्रक्षेपास्त्र होगा, जो रडार की पकड़ में नहीं आ सकेगा। इस प्रक्षेपास्त्र में रैमजेट और स्क्रैमजेट प्रणोदन प्रणाली का प्रयोग किया जायेगा। इस प्रणाली में उड़ान के दौरान तेज हवा हाइड्रोजन से मिलकर दहन के बाद ऐसा दवाव उत्पन्न करती है जिससे प्रक्षेपास्त्र ध्वनि के वेग से सात गुना अधिक रफ्तार से उड़ान भरने में सक्षम हो जाता है।

लाहट *(LAHAT - Laser Homing Anti Tank)*

यह डी.आर.डी.ओ द्वारा विकसित टैंक भेदी मिसाइल है जिसका निर्देशन लेजर द्वारा किया जाता है। इसका विकास मुख्य युद्धक टैंक 'अर्जुन' के लिए किया गया है जिससे इसे अुर्जन टैंक के 120 मि.मी. की मुख्य नाल से दागा जा सकता है। 6 किलोमीटर की प्रहारक क्षमता वाला यह प्रक्षेपास्त्र एक मिनट से भी कम समय में शत्रुओं के टैंक को नष्ट कर सकता है।

शौर्य *(Shaurya)*

यह सतह से सतह पर मार करने वाला मध्यम दूरी का हल्का व संवेदनशील बैलिस्टिक मिसाइल है, जिसकी मारक क्षमता 600 किलोमीटर है। यह एक टन के परंपरागत युद्धक शीर्ष (Warheads) के वजन के साथ मार कर सकता है। ब्रह्मोस की तरह इसे आसानी से कहीं भी ले जाया जा सकता है। वस्तुत: यह K-15 (सागरिका) मिसाइल का ही जमीनी प्रतिरूप है।

सागरिका *(Sagarika)*

डी॰ आर॰ डी॰ ओ॰ द्वारा विकसित सबमेरीन लॉन्च बैलिस्टिक मिसाइल (Submarine Launch Ballistic Missile) 'K-15' को 'सागरिका' नाम दिया गया है। यह भारत का समुद्र के अंदर से छोड़ा जाने वाला परमाणु क्षमता से सम्पन्न पहला बैलिस्टिक मिसाइल है, जिसकी मारक क्षमता 700 किमी॰ है। 'टर्बोजेट' से चलने वाले इस मिसाइल को भारत की निर्माणाधीन परमाणु ईंधन चलित पनडुब्बी 'अरिहंत' पर तैनात करने के लिए विकसित किया जा रहा है। इसके साथ ही भारत पनडुब्बी से बैलिस्टिक मिसाइल दागने की क्षमता वाला अमरीका, रूस, फ्रांस व चीन के बाद पाँचवाँ देश हो गया है।

कोरनेट-ई

यह एक टैंकरोधी प्रक्षेपास्त्र है, जिसकी मारक क्षमता 5.5 किमी॰ है। यह प्रक्षेपास्त्र किसी भी वाहन पर तैनात किया जा सकता है तथा किसी भी टैंक को भेदने के साथ-साथ 3.5 मीटर मोटी कंक्रीट के बने बंकर या रक्षा कवच को भी भेद सकता है। तीसरी पीढ़ी के इस रूसी प्रक्षेपास्त्र में किसी टैंक को दिन या रात में देखने के लिए कई तरह की ऑप्टिकल उपकरण लगे होते हैं तथा यह स्वत: ही लांचर पर लोड भी हो सकता है।

अभी तक भारत डाइनामिक्स लिमिटेड रूसी कोंकुर तथा फ्रांसीसी मिलन मिसाइलों का उत्पादन करता था, लेकिन अब इसे कोरनेट-ई के उत्पादन का अधिकार भी मिल गया है। भारतीय थल सेना में कोरनेट-ई मिसाइलें रूसी कोंकुर मिसाइल की जगह लेगा।

पिनाका (*Pinaka*)

डी॰ आर॰ डी॰ ओ. द्वारा स्वदेशी तकनीक से विकसित इस मल्टी बैरेल रॉकेट लांचर का उपयोग सतह से सतह पर मार करने वाले कम दूरी के प्रक्षेपास्त्रों को छोड़ने में होता है। यह रॉकेट लांचर ताप सुरक्षा प्रणाली, फ्लो फॉर्म्ड मोटर आवरण, कंपोजिट प्रोपेलेंट एवं कंपोजिट प्रक्षेपक ट्यूब जैसे तकनीकों से सुसज्जित है तथा यह मात्र 40 सेकेंड में ही एक-एक करके 12 रॉकेट प्रक्षेपित कर सकता है। इसकी प्रक्षेपण क्षमता कम से कम 7 किमी॰ और अधिक से अधिक 39 किमी॰ तक है। दस फुट लम्बे इस गतिशील रॉकेट लांचर में शस्त्र-भंडारों, टैंकों व सैन्य टुकड़ियों को नष्ट करने की पूरी क्षमता है।

बराक (*Barak*)

यह एक मिसाइल रोधी रक्षा प्रणाली है, जिसका विकास इजरायल द्वारा किया गया है। वर्तमान में यह रक्षा प्रणाली मात्र तीन देशों के पास है, जिनमें से भारत भी एक है। 'बराक' मिसाइल की मारक क्षमता कम से कम 500 मीटर तक तथा अधिकतम 12 किमी॰ तक है। वर्टिकल लांचर (Launcher) से दागा जा सकने वाला यह प्रक्षेपास्त्र चारों दिशाओं में घूम सकता है।

भारतीय नौसेना के जहाज पर तैनाती के बाद 8 मई, 2003 को इसका सफल परीक्षण किया गया था।

सारथ (*Sarath*)

यह एक तरह का प्रक्षेपास्त्र प्लेटफॉर्म है जिसके द्वारा प्रक्षेपास्त्रों को लादकर युद्ध क्षेत्रों में ले जाया जाता है एवं उचित स्थान से छोड़ा जाता है। वस्तुत: यह रूस द्वारा विकसित लांचर BMP-1 का ही संशोधित रूप है, जिसका विकास मुख्यत: त्रिशूल, आकाश एवं नाग प्रक्षेपास्त्र के लिए किया गया है। इसके विभिन्न संस्करणों का विकास किया गया है, ताकि अलग-अलग प्रकार के प्रक्षेपास्त्र को सफलतापूर्वक छोड़ा जा सके।

हल्का लड़ाकू विमान (तेजस) (*LCA—Light Combat Aircraft*)

यह स्वदेश निर्मित चौथी पीढ़ी का बहुउद्देशीय हल्का लड़ाकू विमान है, जो हवा से हवा, हवा से जमीन तथा हवा से समुद्र में मार करने की क्षमता से लैस है। यह हल्का लड़ाकू विमान मिशन की जरूरत के अनुसार विभिन्न प्रकार की मिसाइलें, बम व रॉकेट वहन करने में सक्षम है तथा इसमें हवा में उड़ान के दौरान ही ईंधन भरने की विशेषता है। विमान में फिलहाल अमरीकी कंपनी जनरल इलेक्ट्रिक का 'जी ई-404' इंजन लगाया गया है, लेकिन बाद में स्वदेश निर्मित 'कावेरी इंजन' लगाया जायेगा। इस पहले स्वदेशी हल्के लड़ाकू विमान का बंगलुरु स्थित हिन्दुस्तान एयरोनॉटिक्स हवाई अड्डे से 4 जनवरी, 2001 को सफल परीक्षण किया गया। इसके साथ ही भारत उन प्रमुख आठ देशों के क्लब में शामिल हो गया है जो सुपरसोनिक लड़ाकू विमान बनाने की क्षमता रखते हैं। तत्कालीन प्रधानमंत्री अटल बिहारी वाजपेयी ने भारतीय वायुसेना के उज्ज्वल भविष्य के प्रतीक के रूप में देखे जाने वाले इस विमान को 'तेजस' नाम दिया था।

अवाक्स (*AWACS—Airborne Warning and Control System*)

अवाक्स एक ऐसी रडार प्रणाली है जिसमें अन्य देशों की हवाई सीमा का अतिक्रमण किये बगैर ही हवाई निगरानी की जा सकती है। सभी मौसम में कार्य करने वाली इस प्रणाली की मदद से शत्रुओं की सभी प्रकार की गतिविधियों की तस्वीरें प्राप्त होने के कारण इसे 'आसमान में आँख' (Eye in the sky) की संज्ञा दी गयी है।

भारत की अवाक्स प्रणाली भारत, इजराइल व रूस के मध्य हुए एक त्रिपक्षीय समझौते का प्रतिफल है, जिसके अन्तर्गत इजराइल से प्राप्त 'फाल्कन' रडार को रूस से लिए गए विमान 'IL-76' पर लगाया गया है। फाल्कन रडार प्रक्षेपास्त्रों की प्रत्येक हलचल पर निगरानी रखने में सक्षम है तथा यह उड़ान भरने की तैयारी को भी पकड़ लेता है। फाल्कन रडार अत्यधिक संवेदनशील सेंसर प्रणालियों पर आधारित है तथा यह लक्ष्य की बनावट, उसकी गति व अवस्थिति की जानकारी सिर्फ तीन या चार सेकेंड में दे देता है। फाल्कन रडार प्रणाली शून्य से 360° तक घूमकर चारों ओर निगरानी करने में सक्षम है तथा 10 घंटे तक लगातार उड़ान भरने के साथ ही हवा में ईंधन भी भर सकता है। अमरीकी अवाक्स प्रणाली से अधिक तेजी से चेतावनी देने में सक्षम फाल्कन रडार प्रणाली को सतह से नियंत्रित व निर्देशित किया जा सकता है।

नाभिकीय पनडुब्बी 'अरिहन्त' (*Nuclear Submarine 'Arihant'*)

यह देश में निर्मित पहली परमाणु पनडुब्बी है जिसका निर्माण विशाखापट्टनम स्थित शिप बिल्डिंग सेन्टर (Ship Building Centre) में किया गया है। इस परमाणु पनडुब्बी का जलावतरण 26 जुलाई, 2009 को विशाखापट्टनम के तट पर बंगाल की खाड़ी में किया गया। यह परमाणु पनडुब्बी समुद्र के अन्दर 200 से 500 मीटर की गहराई में लम्बे समय तक रह सकता है तथा सतह के नीचे 22 से 28 समुद्री मील/घंटा की चाल से चल सकता है। नौसेना में शामिल किये जाने के पश्चात् इसका नाम आई॰ एन॰ एस॰ अरिहन्त होगा। परमाणु ऊर्जा से चलने वाली इस पनडुब्बी के नौसेना में शामिल हो जाने से भारत को सतह, हवा व पानी तीनों से परमाणु हमला करने की क्षमता प्राप्त हो जाएगी तथा भारत ऐसी क्षमता वाले देशों, अमरीका, रूस, फ्रांस, ब्रिटेन व चीन की श्रेणी में सम्मिलित हो जायेगा।

मुख्य युद्धक टैंक 'अर्जुन' *(MBT-Main Battle Tank 'Arjun')*

यह डी॰ आर॰ डी॰ ओ॰ द्वारा विकसित मुख्य युद्धक टैंक है जिसमें जर्मनी की 'एम॰ टी॰ यू॰' कम्पनी से आयातित इंजन का प्रयोग किया गया है। रेगिस्तानी और दलदली क्षेत्रों में इसका सुलभता से उपयोग किया जा सकता है। इस टैंक में 'आर्मर पियर्सिंग फिन स्टैबिलाइज्ड डिस्कार्ड सैबोट' प्रणाली का प्रयोग किया गया है, जिससे यह चलते-फिरते लक्ष्य पर अचूक निशाना लगा सके। इस टैंक में 120 एम॰ एम॰ की तोप लगाई गई है, जिससे यह प्रति मिनट आठ राउंड फायर कर सकता है। यह टैंक 2500 मी॰ से भी अधिक दूरी तक लक्ष्य भेदने की क्षमता रखता है तथा 360 डिग्री पर चारों तरफ घूमकर अचूक निशाना लगा सकता है। इस टैंक में प्रयुक्त 'नाइट विजन उपकरण' के कारण यह अंधेरे में भी लक्ष्य को देखकर अचूक निशाना लगा सकता है। इसमें बार्क (B.A.R.C.) द्वारा निर्मित एक विशेष प्रकार के फिल्टर का प्रयोग किया गया है, जिससे जवानों को जहरीली गैसों एवं विकिरण के प्रभाव से सुरक्षा प्रदान की जा सके। इसमें 'पेरोनायिक साइट' की भी सुविधा उपलब्ध कराई गई है जिससे इसका कमांडर इसके अन्दर से ही चारों तरफ की निगरानी रख सकता है। इस टैंक का निर्माण तमिलनाडु के अवाडी टैंक कारखाने में किया जा रहा है।

भीष्म टैंक/टी-90 एस *(Bhism Tank/T-90S)*

भारत एवं रूस के मध्य हुए समझौते के अन्तर्गत भारत ने रूस से 124 टी-90 टैंक तैयार अवस्था में प्राप्त किये थे तथा इसी समझौते के तहत 186 टैंक भारत में ही रूस द्वारा आयातित कलपुर्जों के द्वारा तैयार किए जाने थे। परिणामस्वरूप इन टैंकों का निर्माण आवडी टैंक कारखाना (चेन्नई) में किया जा रहा है।

यह टैंक चार किमी॰ की दूरी तक प्रक्षेपास्त्र दाग सकता है, एन्टी टैंक प्रक्षेपास्त्र से स्वयं को बचा सकता है तथा बारूदी सुरंग के नुकसान से भी यह बच सकता है। इस टैंक को चलाने के लिए तीन कर्मियों की आवश्यकता होती है, जबकि अन्य टैंकों के लिए चार कर्मियों की आवश्यकता होती है। यह टैंक अधिकतम 60 किमी॰/घंटे की रफ्तार से चल सकता है तथा एक बार ईंधन भरने के बाद यह 550 किमी॰ की दूरी तय कर सकता है। यह टैंक लगभग पन्द्रह फीट गहरे पानी में भी आगे बढ़ सकता है तथा रासायनिक, जैविक व परमाणु हमले के माहौल में भी सक्रिय रह सकता है। इस टैंक में लेजर निर्देशित प्रक्षेपास्त्र भी लगाया गया है जो पाँच किमी॰ तक उड़ान भरने वाले लड़ाकू हेलीकॉप्टर को भी नष्ट कर सकता है।

पायलट रहित विमान 'लक्ष्य' *(Pilotless Target Aircraft 'Lakshya')*

डी॰ आर॰ डी॰ ओ द्वारा विकसित इस चालकरहित विमान का उपयोग सतह से हवा तथा हवा से हवा में मार करने वाले प्रक्षेपास्त्रों व तोपों से निशाना लगाने के लिए प्रशिक्षण हेतु किया जाता है। जेट इंजन से चलने वाला यह विमान 500 कि.मी./घंटे की रफ्तार से उड़ान भर सकता है तथा इसे 100 कि.मी. के दायरे में रिमोट से नियंत्रित किया जा सकता है। इस विमान का उपयोग तीनों सेनाओं-थल सेना, वायु सेना एवं नौसेना द्वारा किया जा रहा है।

अति उच्च हल्का हेलीकॉप्टर 'ध्रुव' *(Advanced Light Helicopter 'Dhruva')*

दो इंजनों से युक्त व दो चालकों सहित चौदह व्यक्तियों को ले जा सकने की क्षमता रखने वाले इस हेलीकॉप्टर का विकास डी॰ आर॰ डी॰ ओ द्वारा किया गया है। यह 245 कि.मी./घंटे की गति से उड़ान भर सकता है तथा एक उड़ान में लगभग चार घंटे तक आसमान में रहकर 800 कि.मी. की दूरी तय कर सकता है। बाढ़ सर्वेक्षण, विशिष्ट यातायात प्रबंधन व तटीय सुरक्षा के संदर्भ में इस हेलीकॉप्टर की काफी उपयोगिता है।

आई. एल.-78 *(I.L.-78)*

आई॰ एल॰-78 एक एयर रिफ्यूलर विमान है जिसके द्वारा आकाश में उड़ान के दौरान ही लड़ाकू विमानों में ईंधन भरा जा सकता है। इस विमान में लगभग 35 टन ईंधन के भंडारण की क्षमता है तथा इसके माध्यम से एक साथ उड़ते हुए तीन लड़ाकू विमानों में ईंधन की आपूर्ति की जा सकती है। उज्बेकिस्तान द्वारा भारत को आई॰ एल॰-78 मिल जाने से भारतीय वायुसेना विश्व की ऐसी छठी वायुसेना हो गयी है, जिसके पास इस तरह की क्षमता है।

सारस *(Saras)*

यह भारत का प्रथम बहुउद्देशीय तथा हल्का असैनिक विमान है, जिसका विकास नेशनल एरोस्पेस लेबोरेटरीज, बंगलुरु (NAL-National Airospace Laboratories) द्वारा किया जा रहा है। वर्तमान में यह निर्माणाधीन अवस्था में है।

प्रोजेक्ट-17 *(Project-17)*

शिवालिक श्रेणी का फ्रिगेट्स अथवा 'प्रोजेक्ट-17' एक बहुउद्देशीय फ्रिगेट्स है जो स्टील्थ तकनीकी से युक्त है एवं जिसका

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

विकास भारतीय नौसेना के लिए किया जा रहा है। 21वीं शताब्दी के उत्तरार्द्ध में 'प्रोजेक्ट-17' भारतीय नौसेना का मुख्य फ्रिगेट्स होगा एवं इस प्रोजेक्ट के अंतर्गत सभी जहाजों का निर्माण मझगाँव डॉक लिमिटेड द्वारा किया जायेगा।

स्टील्थ टेक्नोलॉजी *(Stealth Technology)*

स्टील्थ तकनीक से आशय ऐसे सैन्य विमान के विकास से है जो रडार से निकलने वाली माइक्रोवेव तरंगों को अवशोषित कर रडार को धोखा देने में सक्षम हो। इस तकनीक में ऐसे कंपोजिट मैटीरियल को तैयार किया जाता है, जिसे पेंट में मिलाकर यदि विमान पर कोटिंग कर दी जाए तो वह रडार से निकलने वाली माइक्रो तरंगों को अवशोषित कर लेगा। दूसरे शब्दों में ऐसे विमान से टकराकर लौटने वाली तरंगें इतनी कमजोर होंगी कि रडार उसे पकड़ नहीं सकेगा। स्मरणीय है कि 1991 के खाड़ी युद्ध में अमरीका ने स्टील्थ तकनीक से युक्त विमानों का उपयोग किया था।

भारत में स्टील्थ तकनीक का विकास आई॰ आई॰ टी॰ रुड़की द्वारा किया गया है। यहाँ के मैटलर्जिकल एंड मैटीरियल्स इंजीनियरिंग विभाग के द्वारा स्ट्रॉन्शियम हेक्साफेराइट, कार्बन नैनो ट्यूब्स एवं सिलिकॉन कार्बाइड को मिलाकर ऐसा कंपोजिट मैटीरियल बनाया गया है, जिसे एक खास तरह के पेंट में मिलाकर यदि विमान पर कोटिंग की जाए तो यह रडार की निगरानी से अछूता रहेगा।

प्रक्षेपास्त्र प्रौद्योगिकी नियंत्रण व्यवस्था *(M.T.C.R–Missile Technology Control Regime)*

'प्रक्षेपास्त्र प्रौद्योगिकी नियंत्रण व्यवस्था' कई देशों का एक अनौपचारिक तथा स्वायत्त संघ है, जिसका उद्देश्य जनसंहारक हथियारों के प्रसार को रोकना है।

एम टी सी आर (MTCR) मूल रूप से 1987 में कनाडा, फ्रांस, जर्मनी, इटली, जापान, यूनाईटेड किंगडम तथा सं. रा. अमरीका द्वारा स्थापित किया गया था। अब तक, इसके सहयोगी देशों की संख्या 34 हो गयी है, जिनकी इस व्यवस्था में समान भागीदारी है।

एम टी सी आर (MTCR) सामान्य निर्यात नीति गाइडलाइन पर आधारित है, जो नियंत्रित मदों की सूची पर लागू होते हैं। एम टी सी आर के सहभागी देश संबंधित राष्ट्रीय निर्यात लाइसेंसिंग मुद्दों से संबंधित सूचनाओं का नियमित रूप से आदान-प्रदान करते हैं।

इस व्यवस्था पर आधारित राष्ट्रीय निर्यात लाइसेंसिंग उपाय उन देशों के कार्य या उद्देश्य को मुश्किल बनाते हैं जो जनसंहारक हथियारों के उत्पादन व उन्हें प्राप्त करने के लिए प्रयासरत हैं। परिणामस्वरूप एम टी सी आर (MTCR) सहभागी देशों के साथ-साथ कई अन्य देशों ने रॉकेट, वायु वाहन वितरण प्रणाली तथा यंत्रों से संबंधित तकनीक पर स्वैच्छिक रूप से निर्यात लाइसेंसिंग उपाय लागू किया है।

एम टी सी आर के सहभागी देश

→ अर्जेंटीना	→ ग्रीस	→ दक्षिण अफ्रीका	→ ऑस्ट्रेलिया	→ हंगरी
→ स्पेन	→ ऑस्ट्रिया	→ आइसलैंड	→ स्वीडेन	→ बेल्जियम
→ आयरलैंड	→ स्विट्जरलैंड	→ बुल्गारिया	→ इटली	→ तुर्की
→ ब्राजील	→ जापान	→ यूक्रेन	→ कनाडा	→ लक्जेमबर्ग
→ यूनाइटेड किंगडम	→ चेक गणराज्य	→ नीदरलैंड	→ सं. रा. अमरीका	→ डेनमार्क
→ न्यूजीलैंड	→ फिनलैण्ड	→ नार्वे	→ फ्रांस	→ पोलैंड
→ जर्मनी	→ पुर्तगाल	→ कोरिया	→ रूस	

नई रक्षा खरीद नीति - 2013 *(New Defence Procurement Policy-2013)*

देश के द्वारा रक्षा मंत्रालय ने नई रक्षा खरीद नीति-2013 लागू किया है। इस नीति का उद्देश्य बढ़ती पूंजी अधिप्राप्तियों (Procurement) की प्रतिस्पर्द्धी आवश्यकताओं को संतुलित करना, एक सुदृढ़ स्वदेशी रक्षा प्रक्षेत्र विकसित करना और पारदर्शिता, जाँच तथा लोक जवाबदेही के उच्चतम मानकों को सुनिश्चित करना है। साथ ही इसमें स्वदेशीकरण पर बल दिया गया है।

डीपीपी (DPP) - 2013 की विशेषताएँ

प्रथम प्रमुख परिवर्तन वरीयतायुक्त श्रेणीकरण (Preferred categorization) के रूप में किया गया है। यह श्रेणीकरण

निम्नलिखित क्रम में किया जाना है- खरीद (भारतीय), बनाना (भारतीय), खरीदना और बनाना, खरीदना (वैश्विक)। किसी खास श्रेणी में 'आवश्यकता के समझौते (Accord of Necessity: AoN)' की स्वीकृति के मद्देनजर दूसरे उच्च प्राथमिकता वाले श्रेणियों पर विचार न करने का कारण सिद्ध करना आवश्यक हो जाएगा। इस शर्त के कारण स्वदेशीकरण के मत को मजबूती मिलेगी।

इसके अतिरिक्त निर्धारित किए गए स्वदेशी सामग्रियों की आवश्यकता को समग्र कीमत आधार (Overall Price Base) पर प्राप्त किया जाना है। साथ ही मूलभूत उपकरण, निर्माता द्वारा परामर्शित कल-पूर्जे, विशेष औजार सामग्री और जाँच उपकरण जैसे महत्त्वपूर्ण सामग्रियों की पूर्ति भी समग्र कीमत आधार पर होगी।

पुनः सभी चरणों में मूलभूत उपकरण में स्वदेशी सामग्री की मात्रा न्यूनतम 30% होगी। इसे भी रेखांकित किया गया है कि स्वदेशीकरण योजना विक्रेता द्वारा प्रदान की जाएगी।

ऐसी अपेक्षाएँ स्वदेशीकरण की ओर अधिक अर्थपूर्ण प्रयास सुनिश्चित करेंगी। जहाँ एक ओर यह प्रावधान किया गया है कि किसी चरण में अपेक्षित स्वदेशी सामग्री उपलब्ध न कराए जाने पर दंड दिया जाएगा वहीं बाद के चरणों में कमियों को पूरा करने के लिए उचित उपाय का भी प्रावधान किया गया है।

सेवा पूंजी अधिग्रहण योजना श्रेणीकरण उच्चतर समिति (Services Capital Acquisition Plan Categorization Higher Committee: SCAPCHC) के प्रत्यायोजन शक्ति के स्तर पर खरीद मामलों को और तेज करने की अपेक्षा की गयी है। यह 50 करोड़ से बढ़कर 150 करोड़ रुपये होगा तथा DPB की क्षमता 150 करोड़ रुपये से बढ़ाकर 300 करोड़ रुपये किया जाएगा। स्वदेशीकरण के संदर्भ में 'खरीद और बनाना' (भारतीय) तथा निर्माण प्रक्रिया के सरलीकरण की आवश्यकता होगी। नवीन नीति में यह प्रावधान भी किया गया है कि सैन्य सामग्री व्यापार के समय अग्रिम स्तर पर ही तकनीकी अपेक्षाएँ निर्धारित कर दी जाएंगी। इन्हें परिवर्तित नहीं किया जाएगा। अब आवश्यकता की स्वीकृति (Acceptance of Necessity Stage) चरण से पहले ही सेवा गुणवत्तायुक्त आवश्यकताएँ स्थिर कर दी जाएगी। इससे भविष्य में रक्षा व्यापार में संभावित घोटालों को रोकने में मदद मिलेगी।

निर्देश (NIRDESH) - इसका पूर्ण नाम नेशनल इंस्टीट्यूट फॉर रिसर्च एंड डेवलपमेंट इन शीप बिल्डिंग है। इस इंस्टीट्यूट की स्थापना कोझीकोड के चालियाम में की गई है। इस संस्थान ने जून 2013 से कार्य करना आरंभ कर दिया है। यह संस्थान केन्द्रीय रक्षा मंत्रालय के अन्तर्गत एक स्वायत्त सोसाइटी द्वारा अभिशासित होता है। इस संस्थान में शोध विकास, युद्धपोत (Warship) एवं पनडुब्बी निर्माण में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने के लिए प्रशिक्षण कार्य संचालित किए जाएंगे। 'निर्देश' के क्रियांकलापों से सर्वाधिक लाभ भारतीय नौ सेना को होगा।

रक्षा

1क. मुद्दे और प्रणाली

1. भारत की राष्ट्रीय सुरक्षा प्रणाली पर 'मंत्रियों के समूह' की प्रमुख सिफारिशें क्या थीं? (वर्ष 2001/15 अंक)
2. सामूहिक सुरक्षा और सहयोगी सुरक्षा के अन्तर को स्पष्ट कीजिये। (वर्ष 2000/2 अंक)
3. ऑपरेशन विजय के दौरान भारतीय वायु सेना द्वारा हवाई हमलों को अपनाने का तर्काधार क्या था? (वर्ष 1999/6 अंक)
4. भारत रक्षा पर सकल घरेलू उत्पाद (जी.डी.पी.) की क्या प्रतिशतता खर्च करता है? रक्षा व्यय को किस सीमा तक बढ़ाया जाना चाहिए? (वर्ष 1999/6 अंक)
5. राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद् के गठन तथा कार्यों की विवेचना कीजिए। (वर्ष 1999/20 अंक)
6. हाल में संयुक्त भारत-अमेरिका नौसैनिक अभ्यास कहाँ हुए थे? उसका सांकेतिक नाम क्या था? (वर्ष 1996/2 अंक)
7. संसद सदस्यों ने हाल में भारत में एक राष्ट्रीय सुरक्षा परिषद् की स्थापना करने के महत्व पर किन कारणों से जोर डाला है? (वर्ष 1995/10 अंक)
8. भारतीय रक्षा वैज्ञानिकों की प्रौद्योगिकी विकास में उपलब्धियों का वर्णन कीजिए। (वर्ष 1993/20 अंक)
9. 'स्टील्थ वायुयान' से क्या आशय है? इस प्रकार के वायुयान में दो प्रमुख 'स्टील्थ' प्रौद्योगिकी प्रविधियाँ बताइए। (वर्ष 1989/3 अंक)
10. भारतीय वायुसेना में सक्रिय सेवा में लगे हुए प्रमुख लड़ाकू वायुयानों के नाम बताइएं। उनमें से कौन-सा वायुयान प्रयोग बाह्य हो चुका है या होने जा रहा है? हमारी वायुसेना में प्रयोग किये जाने के लिए हाल ही में कौन-कौन से लड़ाकू वायुयान उपार्जित किये गए हैं? पाकिस्तान जिस एफ-16 वायुयान को हासिल कर रहा है, उसका मुकाबला करने के लिए भारतीय वायुसेना के सामने क्या-क्या विकल्प मौजूद हैं? (वर्ष 1981/15 अंक)

1ख. प्रक्षेपास्त्र कार्यक्रम और उपलब्धियाँ

11. भारत का एल.सी.ए. (तेजस) (वर्ष 2008/2 अंक)
12. मिसाइल प्रौद्योगिकी के संबंध में भारत द्वारा की गई पहलों पर चर्चा कीजिए। (वर्ष 2007/15 अंक)
13. स्टील्थ प्रौद्योगिकी से क्या तात्पर्य है? (वर्ष 2007/10 अंक)

Defence

I(a) Issues and System

1. What were the major recommendations of the 'group of minister' on Indian National Security System? (Year 2001/15 Marks)
2. Differentiate between Collective Security and Cooperative Security. (Year 2000/2 Marks)
3. What was the rational for the recourse to air strikes by the Indian Air Force during operation Vijay? (Year 1999/6 Marks)
4. What percentage of GDP India Spends on defence? To what extent defence expenditure should be increased? (Year 1999/6 Marks)
5. Discuss the composition and functions of the National Security Council. (Year 1999/20 Marks)
6. Where was the joint Indo-US Naval exercise held recently? What was its code name? (Year 1996/2 Marks)
7. For what reasons have the parliamentarians recently stressed the importance of setting up a National Security Council in India? (Year 1995/10 Marks)
8. Give an account of the achievements of Indian defence scientists in technology development. (Year 1993/20 Marks)
9. What is meant by a "Stealth aircraft"? Mention two "Stealth technological techniques" used in such an aircraft. (Year 1989/3 Marks)
10. Name the main combat aircraft which are in active service in Indian Air Force. Which of them is obsolete or obsolescent? What have been the recent acquisitions of combat aircraft for use in our Air Force? What options are open to Indian Air Force to match the F-16 Aircraft, which is being acquired by Pakistan? (Year 1981/5 Marks)

I(b) Missile Programme & Achievements

11. India's L.C.A. (Tejas) (Year 2008/2 Marks)
12. Discuss the missile technology initiatives undertaken by India. (Year 2007/15 Marks)
13. What is stealth technology? (Year 2007/10 Marks)

14. क्या भारत, चीन और रूस की शानदार धुरी यू एस की एकध्रुवीय सर्वोच्चता को चुनौती देगी? अपने विचारों को विस्तार सहित लिखिए। (वर्ष 2005/15 अंक)
15. राष्ट्रपति जार्ज बुश की 'राष्ट्रीय मिसाइल सुरक्षा योजना' (एन.एम.डी.) पर विश्वीय अनुक्रिया पर चर्चा करें। (वर्ष 2001/15 अंक)
16. आई.सी.बी.एम. (वर्ष 2000/2 अंक)
17. 'पृथ्वी' के संबंध में क्या विवाद है? (वर्ष 1997/6 अंक)
18. भारत के लिए अग्नि परियोजना क्यों महत्त्वपूर्ण है? (वर्ष 1997/40 अंक)
19. पाकिस्तान द्वारा एम-11 प्रक्षेपास्त्र प्राप्त किए जाने के विषय में निर्णायक साक्ष्य क्या रहे हैं? (वर्ष 1995/6 अंक)
20. भारत द्वारा हाल ही में छोड़ी गई 'अग्नि' मिसाइल की प्रमुख विशेषतायें क्या हैं? यह कब और कहाँ से छोड़ी गई? संयुक्त राज्य अमेरिका की क्या प्रतिक्रिया थी? (वर्ष 1992/6 अंक)
21. भारत के प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम की प्रमुख विशेषतायें क्या हैं? (वर्ष 1992/20 अंक)
22. समेकित निर्देशित प्रक्षेपास्त्र विकास कार्यक्रम के अन्तर्गत भारत द्वारा विकसित तीन प्रक्षेपास्त्रों के नाम बताइए। उनके सातथ्यों का संक्षेप में उल्लेख कीजिए। (वर्ष 1989/3 अंक)

14. Will a grand axis of India, China and Russia challenge the unipolar supremacy of the US? Elaborate your views. (Year 2005/15 Marks)
15. Discuss the global response to President George Bush's National Missile Defence Plan' (NMD). (Year 2001/15 Marks)
16. What do the following stand for ICBM. (Year 2000/2 Marks)
17. What was the controversy about 'Prithvi'? (Year 1997/6 Marks)
18. Why is Agni Project important for India? (Year 1997/40 Marks)
19. What has been the clinching evidence about the receipt of M-11 missiles by Pakistan? (Year 1995/6 Marks)
20. What are the unique features of 'Agni' launched recently by India? When and from where was it launched? What has been the reaction of the USA? (Year 1992/6 Marks)
21. What are the salient features of India's missile development programme? (Year 1992/20 Marks)
22. Give the names of three missiles developed by India under the Integrated Guided Missile Development Programme. Brief by mention their capabilities. (Year 1989/3 Marks)

इकाई-9

स्वास्थ्य *(Health)*

*** *(इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-2 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'स्वास्थ्य' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-6 से है।)*

स्वास्थ्य मूल रूप से जीवित व्यक्तियों की कार्यात्मक एवं उपापचयी क्षमता दर्शाता है। यह व्यक्ति के शरीर और मन की एक सामान्य दशा है जो बीमारी, चोट और दर्द से रहित होती है। विश्व स्वास्थ्य संगठन ने 1946 में स्वास्थ्य की विस्तृत परिभाषा दी। इस परिभाषा के अनुसार स्वास्थ्य व्यक्ति के शारीरिक, मानसिक और सामाजिक सुख की वह दशा है जो रोग या रुग्णता से मुक्त रहे। इस परिभाषा के अनुसार, किसी व्यक्ति का स्वस्थ होना केवल उसके शारीरिक स्वस्थता पर ही निर्भर नहीं करता बल्कि उसके मानसिक रूप से भी स्वस्थ रहने पर भी निर्भर करता है।

स्वास्थ्य की यह व्यापकता प्रचलित धारणा 'स्वस्थ शरीर में स्वस्थ मन का वास होता है' को पुष्ट करती है। इस प्रकार व्यापक अर्थ में स्वास्थ्य से आशय शारीरिक, मानसिक एवं सामाजिक स्वास्थ्य से है।

स्वास्थ्य के दो अवयव हैं:

1. दैहिक स्वास्थ्य (Physical Health)
2. मानसिक स्वास्थ्य (Mental Health)

1. **दैहिक स्वास्थ्य (Physical Health):** दैहिक स्वास्थ्य से तात्पर्य स्वस्थ शरीर से होता है। यह शारीरिक अभ्यास, अच्छे आहार और पर्याप्त आराम करने से विकसित होता है। शारीरिक स्वास्थ्य व्यक्ति द्वारा सभी कार्य करने का आधार है। शारीरिक स्वास्थ्य को बनाये रखने के लिए उचित पोषण, शारीरिक वजन नियंत्रण, मादक द्रव आदि व्यसन से दूर रहना तथा पर्याप्त नींद लेना आदि कारक महत्त्वपूर्ण होते हैं।
2. **मानसिक स्वास्थ्य** (Mental Health): मानसिक स्वास्थ्य मानसिक और संवेगात्मक रूप से स्वस्थ रहने की दशा है। अच्छे मानसिक स्वास्थ्य वाले व्यक्ति में मानसिक बीमारियाँ नहीं होती हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार "मानसिक स्वास्थ्य वैयक्तिक रूप से सुख की ऐसी अवस्था है जिसमें व्यक्ति अपनी क्षमताओं को अनुभव करता है। वह अपने दैनिक जीवन के तनावों का सामना करने की क्षमता रखता है।

यहाँ पर महत्त्वपूर्ण है कि मानसिक बीमारियों से मुक्ति मात्र ही अच्छे मानसिक स्वास्थ्य का सूचक नहीं होता बल्कि यह व्यक्ति द्वारा प्रसन्नतापूर्वक जीवन जीने, जीवन की प्रतिकूल स्थिति से निकलने, अपनी उपलब्धि, प्रेरणा को उन्नत करने, परिस्थितियों के साथ समायोजन करने की क्षमता का भी सूचक होता है।

समग्र रूप से किसी व्यक्ति का स्वास्थ्य उसके शारीरिक, मानसिक तथा सामाजिक जीवन क्षमता की सामान्य स्थिति है। अच्छे स्वास्थ्य की स्थिति में हम व्यक्ति के रूप में, समाज तथा राष्ट्र के रूप में अपनी क्षमताओं का सर्वोत्तम उपयोग कर सकते हैं।

परन्तु विभिन्न आन्तरिक-बाह्य कारणों का प्रभाव भी हमारे स्वास्थ्य पर पड़ता है। शारीरिक-मानसिक विकृतियाँ जन्म लेती हैं। बढ़ती हुई जनसंख्या, घनी आबादी क्षेत्रों में रहन-सहन व्यवस्था, पर्यावरणीय समस्याओं व प्रदूषण के कारण स्वस्थ जीवन के लिए आवश्यक वातावरण बनाए रखना एक गंभीर समस्या है।

इन समस्याओं का हल करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय और-राष्ट्रीय स्तर पर विभिन्न प्रयास किए जाते हैं।

स्वास्थ्य के क्षेत्र में हुई तकनीकी प्रगति एवं विकास कार्यों को समझने से पहले मानव स्वास्थ्य के कुछ मूलभूत अवयवों की समझ इस पूरे विषय को समझने में सहायक होगी।

1. **पोषण (Nutrition):** भोजन के रूप में आवश्यक अवयवों की पूर्ति प्रक्रिया को पोषण की संज्ञा दी जाती है। इन आवश्यक अवयवों में विटामिन, वसा, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, रेशे, खनिज, जल आदि को सम्मिलित किया जाता है।
2. **कुपोषण (Malnutrition):** जीव में पोषक पदार्थों की अपर्याप्त, अत्यधिक या असंतुलित उपभोग की स्थिति कुपोषण कहलाती है। पोषक पदार्थों की न्यूनता या अधिकता के कारण विभिन्न प्रकार के रोग होते हैं।
3. **विटामिन (Vitamin):** मानव शरीर में विटामिन की आपूर्ति भोजन के माध्यम से होती है। छह प्रकार के विटामिनों की खोज अभी तक वैज्ञानिकों ने की है, ये हैं- विटामिन A, B, C, D, E तथा विटामिन K। इन विटामिनों में से विटामिन B कई विटामिनों का समूह होता है, जिस कारण इसे विटामिन B Complex कहते हैं। विटामिन C और B जल में घुलनशील हैं, जबकि विटामिन A, D तथा E और K वसा में घुलनशील होते हैं।
4. **प्रोटीन (Protein):** प्रोटीन शरीर निर्माण के लिए एक अत्यावश्यक तत्व है। भोजन में वसा तथा कार्बोहाइड्रेट की कमी होने पर ऊर्जा उत्पादन में प्रोटीन महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हड्डियों के निर्माण और उनकी मजबूती में प्रोटीन का महत्त्वपूर्ण योगदान होता है।

5. **वसा (Fat):** शर्करा वर्ग के पदार्थों के कुछ भाग शरीर में वसा के रूप में एकत्रित हो जाते हैं तथा भोजन न प्राप्त होने की स्थिति में शरीर को पोषण प्रदान करते हैं। वसा से शरीर को ऊर्जा एवं ऊष्मा दोनों ही एक साथ प्राप्त होते हैं।
6. **कार्बोहाइड्रेट (Carbohydrates):** मानव शरीर को कार्बोहाइड्रेट चावल, गेहूँ, जौ, मक्का विभिन्न तरह के मीठे फल तथा चीनी एवं शकरकंद से प्राप्त होता है। शरीर में कार्बोहाइड्रेट का कुछ भाग वसा में परिवर्तित हो जाता है जो आहार प्राप्त न होने की स्थिति में शरीर को भोजन उपलब्ध कराता है।
7. **प्रतिरक्षा तंत्र (Immunisation):** मानव शरीर प्रतिदिन असंख्य रोगाणुओं के संपर्क में आता है। इन रोगाणुओं से शरीर की रक्षा करने के लिए मानव का प्रतिरक्षा तंत्र कार्यरत रहता है। मानव प्रतिरक्षा तंत्र के दो अवयव हैं-
   - **सहज प्रतिरक्षा (Innate Immunity):** यह प्रतिरक्षा प्रणाली मानव शरीर को जन्म के साथ स्वाभाविक रूप से प्राप्त होती है, त्वचा, आँखों की पलकें, आँख के आँसू आदि मानव शरीर के सहज प्रतिरक्षा तंत्र का ही हिस्सा हैं।
   - **उपार्जित प्रतिरक्षा (Aquired Immunity):** शरीर पर किसी जीवाणु द्वारा हमले की स्थिति में हमारे शरीर का प्रतिरक्षा तंत्र उस जीवाणु या रोगाणु के विरुद्ध प्रतिक्रिया करता है। यह प्रतिक्रिया हमारे शरीर में विद्यमान दो लसिकाणुओं द्वारा होती है, इनमें एक बी-लसिकाणु तथा दूसरी टी-लसिकाणु है। जहाँ बी-लसिकाणु जीवाणु या रोगाणु द्वारा हमले की प्रतिक्रिया स्वरूप शरीर में तेजी से प्रोटीन उत्पादन प्रारंभ कर देती हैं, वहीं टी-लसिकाणु, बी-लसिकाणु के इस कार्य में सहायक की भूमिका निभाती हैं।
8. **विषाणु (Virus):** ये अकोशिकीय अतिसूक्ष्म जीव हैं जो नाभिकीय अम्ल और प्रोटीन से मिलकर गठित होते हैं, ये केवल जीवित कोशिका में ही वंश वृद्धि कर सकते हैं। शरीर के बाहर ये मृतसमान होते हैं परंतु शरीर के अंदर जीवित हो सकते हैं। एक विषाणु बिना किसी सजीव माध्यम के जीता है। इन्हें क्रिस्टल के रूप में इकट्ठा किया जा सकता है। यह सैकड़ों वर्षों तक सुसुप्तावस्था में रह सकते हैं और जब भी किसी जीवित माध्यम या धारक के संपर्क में आते हैं तो उस जीव की कोशिका को भेद कर उसे आच्छादित कर देते हैं और जीव बीमार हो जाता है। एक बार जब विषाणु जीवित कोशिका में प्रवेश कर जाता है, वह कोशिका के मूल आर.एन.ए. (RNA) एवं डी.एन.ए. (DNA) की आनुवंशिक संरचना को अपनी आनुवंशिक संरचना से बदल देता है और संक्रमित कोशिका अपने जैसी संक्रमित कोशिकाओं का पुनरुत्पादन शुरू कर देती है।
9. **जीवाणु (Bacteria):** यह एककोशिकीय जीव है। इसका आकार कुछ मिलीमीटर तक ही होता है। ये प्रोकैरियोटिक, भित्तियुक्त, एककोशिकीय सरल जीव हैं जो प्रायः सर्वत्र पाये जाते हैं। ये पृथ्वी पर मिट्टी में, अम्लीय गर्म जल-धाराओं में, नाभिकीय पदार्थों में, जल में, भू-पर्पटी में, यहाँ तक कि कार्बनिक पदार्थों में तथा पौधों एवं जन्तुओं के शरीर के भीतर भी पाये जाते हैं।
10. **ओमेगा-3 वसा अम्ल (Omega-3 Fatty Acid)** इसे ω-3 वसा अम्ल या n-3 वसा अम्ल भी कहा जाता है। यह वसा अम्ल तीन वसाओं ALAC (पादप तेल में उपलब्ध), EPA और DHA (सामुद्रिक तेल: Marine Oil में उपलब्ध) का संयुक्त रूप होता है।

    जन्तु ओमेगा-3 वसा अम्ल के स्रोत हैं- मछली के तेल, शैवाल तेल, स्क्विड तेल, क्रिल का तेल। कुछ पादप तेलों जैसे सी वकथोर्न के बीज (Seabyckthorn Seeds) और बरी के तेल, फ्लैक्स सीड के तेल (Flaxseed Oil) में ओमेगा-3 ALA वसा अम्ल पाया जाता है।

    ओमेगा-3 वसा अम्ल भूख बढ़ाने, वजन बढ़ाने में सहयोगी होता है। सामुद्रिक ओमेगा-3 का उपयोग स्तन कैंसर की संभावना को कम करता है।

    ओमेगा-3 बच्चों में ADHD विकृति (Attention Deficiency Hyperactivity Disorder) और उनके विकास में रूकावट को कम करने तथा इन विकृतियों की चिकित्सा में सहायक होता है। ADHD विकृति में मछली का तेल अधिक उपयोगी होता है।

    ओमेगा-3 बच्चों की शैक्षणिक और व्यावहारिक कुशलता में भी सहयोगी होता है।

    हालांकि शोध से यह भी जानकारी मिलती है कि यदि प्रति दिन 3 ग्राम से अधिक ओमेगा-3 का सेवन किया जाए तो इसका शरीर पर विपरीत प्रभाव पड़ सकता है जैसे- रक्तस्राव में बढ़ोतरी, मस्तिष्क से रक्त स्राव, मधुमेह पीड़ितों में ग्लाइसेमिक नियंत्रण (Glycemic Control) में कमी आदि।
11. **संक्रमण (Infection):** जब रोगाणु हमारे शरीर के उत्तकों को क्षति पहुँचाते हैं तो यह स्थिति संक्रमण कहलाती है। संक्रमण के मुख्य कारक तत्व हैं- विषाणु, प्रॉयन्स (Prions), जीवाणु, वाइरॉयड्स (Viroids), परजीवी और फफूंदी।

    संक्रमण को इस प्रकार विभाजित किया जा सकता है-

    प्राथमिक संक्रमण, द्वितीयक संक्रमण और गुप्त/अदृश्य संक्रमण।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

प्राथमिक संक्रमण और द्वितीयक संक्रमण लगातार दो अलग-अलग संक्रमणों को दर्शाते हैं या एक ही संक्रमण के भिन्न चरणों को दर्शाते हैं जबकि वैसा संक्रमण जो रोगाणु द्वारा आघात के अगले स्तर पर स्पष्ट होता है अदृश्य संक्रमण कहलाता है।

12. **विषाणु संक्रमण (Viral Infection):** यह संक्रमण शरीर के विभिन्न अंगों या विभिन्न शारीरिक तंत्रों में एक ही साथ हो सकता है। इसके उदाहरण हैं- नाक से पानी आना, साइनस, खाँसी, बदन दर्द आदि। कभी-कभी शरीर के किसी निश्चित स्थान पर विषाणु संक्रमण होता है जैसे नेत्र-शोथ (Conjunctivitis) में।
13. **जीवाणु संक्रमण (Bacterial Infection):** जीवाणु संक्रमण के सामान्य लक्षण हैं- शरीर के किसी भाग पर लाल चकत्ते पड़ना, जलन, सूजन और दर्द। जीवाणु संक्रमण का सामान्य उदाहरण है- शरीर के किसी अंग में दर्द होना, जैसे- कान में दर्द, गले के एक भाग में दर्द।
14. **स्वास्थ्य के निर्धारक (Determinants of Health):** विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, निम्नलिखित कारक हमारे स्वास्थ्य और स्वास्थ्य देखभाल सेवाओं को प्रभावित करते हैं-
    (i) निवास स्थान
    (ii) आस-पास का वातावरण
    (iii) आनुवंशिक स्थिति
    (iv) आय
    (v) शिक्षा स्तर
    (vi) मित्रों एवं परिवार के साथ हमारा संबंध
15. **हेल्थ ट्रँगल (Health Triangle):** स्वस्थ रहने और स्वास्थ्य को उन्नत करने के लिए शारीरिक, मानसिक और सामाजिक स्वास्थ्य का संयोग महत्त्वपूर्ण होता है। इसे सम्मिलित रूप में हेल्थ ट्रँगल कहा जाता है।
16. **बीमारी/रोग (Disease):** बीमारी/रोग वह प्रतिकूल स्थिति है जो जीव के शरीर को प्रभावित करता है। बाह्य कारकों (जैसे- संक्रमणकारी रोग) या आन्तरिक स्तर पर कार्यात्मक कमीयों के कारण रोग उत्पन्न होता है।
17. **विकृति (Disorder):** चिकित्सा क्षेत्र में, विकृति एक प्रकार्यात्मक अनियमितता है। चिकित्सीय विकृति निम्न रूपों में श्रेणीबद्ध की जा सकती है-
    मानसिक विकृति (Mental Disorder), शारीरिक विकृति (Physical Disorder), आनुवंशिक विकृति (Genetic Disorder), भावनात्मक और व्यवहारात्मक विकृति (Emotional and Behavioural Disorder) तथा प्रकार्यात्मक विकृति (Functional Disorder)।
18. **चिकित्सीय स्थिति (Medical Condition):** इसमें सभी रोग एवं विकृतियाँ निहित हैं। सामान्यतः इसमें मानसिक विकृतियों और मानसिक रोगों को सम्मिलित नहीं किया जाता है।
19. **रुग्णता (Morbidity):** किसी कारणवश रोगजनक अवस्था, असमर्थता या खराब स्वास्थ्य रुग्णता का द्योतक है। गंभीर रूप से बीमार रोगियों में रुग्णता का स्तर आई.सी.यू. स्कोरिंग प्रणाली (ICU Socring System) द्वारा मापा जाता है। दो या अधिक चिकित्सीय स्थिति में सहरुग्णता (Comorbidity) देखी जाती है।
20. **सिन्ड्रोम (Syndrome):** चिकित्सीय प्रतीकों, लक्षणों और अन्य सम्बद्ध विशेषताओं को एक साथ सिन्ड्रोम की संज्ञा दी जाती है। सिन्ड्रोम के उदाहरण हैं- डाउन सिन्ड्रोम और पार्किंसन सिन्ड्रोम।

विभिन्न बीमारियाँ *(Various Diseases)*

क्षयरोग/यक्ष्मा *(Tuberculosis)*

क्षयरोग या यक्ष्मा माइक्रो बैक्टीरियम ट्यूबर क्यूलोसिस नामक जीवाणु (Bacteria) से होने वाला एक संक्रामक रोग है। इस बीमारी की खोज वर्ष 1882 में रॉबर्ट कॉच ने की थी। क्षयरोग का जीवाणु ट्यूबर कुलिन नाम के एक टॉक्सिन को उत्सर्जित करता है जो शरीर के अन्य भागों को प्रभावित करता है। क्षयरोग से पीड़ित व्यक्ति के खांसने, थूकने और उसकी बलगम के माध्यम से इस रोग के जीवाणु वायु के साथ मिलकर संपर्क में आने वाले दूसरे व्यक्तियों को संक्रमित करते हैं। क्षयरोग के दो प्रकार हैं-

- **फेंफड़ों का क्षयरोग-** इसके अंतर्गत माइक्रो बैक्टीरियम ट्यूबर क्यूलोसिस बैक्टीरिया का आक्रमण व्यक्ति के फेंफड़ों पर होता है, जिससे उसे साँस लेने में कठिनाई होती है।
- **लसिका ग्रंथि का क्षयरोग-** इसकी वजह से व्यक्ति के पैरों की लसिका ग्रंथि में सूजन और त्वचा में कोमलता आ जाती है।
  यदि चिकित्सक के परामर्श के अनुसार निर्धारित समय तक उपचार कराया जाए तो क्षयरोग का पूर्ण उपचार सम्भव है। लेकिन यदि इसका पूर्ण उपचार नहीं कराया गया तो यह रोग दवाइयों के लिए एक गैर-असरकारक बीमारी बन जाता है। क्षयरोग से प्रतिरक्षा हेतु छोटे बच्चों को बीसीजी का टीका लगवाया जाता है, जिसके द्वारा ट्यूबरक्यूलोसिस बैसिलस के अल्प सक्रिय जीवाणुओं को शरीर में प्रवेश कराया जाता है। इसके अतिरिक्त रिफैम्पिसिन तथा पाइराजाइनामाइड नामक दवाओं की खोज से क्षयरोग से पीड़ित व्यक्ति का राष्ट्रीय यक्ष्मा नियंत्रण कार्यक्रम के अंतर्गत 6-8 महीनें में चरणबद्ध तरीके से उपचार भी सम्भव है।

राष्ट्रीय यक्ष्मा/क्षय रोग नियंत्रण कार्यक्रम *(National TB Control Programme)*

क्षय रोग की रोकथाम और उन्मूलन के लिए भारत सरकार ने 1962 में यह कार्यक्रम आरंभ किया। पुन: 1997 से संशोधित राष्ट्रीय क्षय रोग नियंत्रण कार्यक्रम शुरू किया गया। यह कार्यक्रम विश्व स्वास्थ्य संगठन की सीधी निगरानी में और चिकित्सा की संक्षिप्त अवधि की सिफारिशों पर आधारित है।

क्षयरोग की बढ़ती गंभीरताओं से निपटने के लिए विश्व स्वास्थ्य संगठन के सहयोग से एक संशोधित 'प्रत्यक्ष पर्यवेक्षण उपचार अल्प कोर्स' (Directly Observed Treatment Short Course: DOTS) 1997 में प्रारंभ किया गया। इसके तहत रोगी अपने घर पर रहता है परंतु स्वास्थ्य कर्मी नियमित रूप से रोगी से सम्पर्क बनाकर यह सुनिश्चित करते हैं कि रोग के लक्षणों में सुधार होने पर भी वह दवा का कोर्स पूरा होने तक सेवन करता रहे।

दूसरी ओर, राष्ट्रीय यक्ष्मा संस्थान, बंगलुरु चिकित्सीय और अतिचिकित्सीय कार्मिकों के प्रशिक्षण तथा राष्ट्रीय यक्ष्मा नियंत्रण कार्यक्रम के संचालन में अग्रणी भूमिका निभाता है।

पुनरीक्षित राष्ट्रीय टीबी नियंत्रण कार्यक्रम *(Revised National TB Control Programme)*

भारत सरकार ने वर्ष 1997 में एक राष्ट्रीय कार्यक्रम के रूप में आरंभ किया गया। इस कार्यक्रम के माध्यम से भारत की जनता टीबी की नि:शुल्क जाँच करा सकती है। इस कार्यक्रम के जरिए दो से तीन महीनों के लिए दवाओं का नि:शुल्क वितरण किया जाता है।

इसमें यह भी ध्यान में रखा जाता है कि रोगी में मल्टी ड्रग प्रतिरोधी टीबी का विकास न हो।

एमडीआर टीबी *(MDR–TB)*

इसे मल्टी ड्रग रेसिस्टेन्ट टीबी कहा जाता है। प्रयोगशाला शोध से पता चला है कि इस टीबी में ऐसे जीवाणु पाए जाते हैं जो आइसोनियाजिद और रिफैम्पिसिन (Rifampicin) नामक सक्रिय टीबी प्रतिरोधी दवाओं के प्रति प्रतिरोधक क्षमता विकसित कर लेते हैं।

वस्तुत: यदि शरीर में प्रतिजैविकों की समुचित आपूर्ति में बाधा पहुँचती है और यह जीवाणुओं को पूर्ण रूप से नष्ट करने में विफल होती है तो एमडीआर टीबी उत्पन्न होने की संभावना बनती है। ऐसी संभावनाओं के लिए निम्नलिखित कारक जिम्मेदार हो सकते हैं- रोगी का स्वस्थ महसूस करना और परामर्श की गयी दवा की मात्रा का सेवन करना रोक देना, दवा आपूर्ति में कमी करना, नियमित चिकित्सीय जाँच न करवाना आदि। एमडीआर-टीबी भी टीबी की भाँति तेजी से एक से दूसरे व्यक्ति में संक्रमित होता है।

इस वर्ष अभी तक के आँकड़ों के अनुसार MDR–TB के शिकार लोगों की प्रतिशतता 3.7% है। पूरे विश्व में वर्ष 2011 में MDR–TB सम्बद्ध 0.5 लाख मामले थे (विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार)।

MDR–TB दूसरे स्तर के प्रमुख दवा समूहों- फ्लूरोक्विनोलोन और शरीर में डालने योग्य दवाओं (Injectable Drugs) के प्रति प्रतिरोधी हो सकता है। यदि MDR–TB प्रत्येक दवा समूह में से किसी एक दवा के प्रति प्रतिरोधी हो तो इसे एक्सटेंनसिवली ड्रग रेसिस्टेन्ट ट्यूबरकूलोसिस (XDR–TB) कहा जाता है।

MDR–TB की रोकथाम

(i) रोग की चिकित्सा और इसका पता लगाने में तेजी लायी जाए।

(ii) रोगी द्वारा प्रतिजैविक उपचार की पूरी अवधि को पूरा करना। दवाओं की गुणवत्ता और मात्रा भी सुनिश्चित करना।

(iii) और अधिक शोध तथा वित्तयन की आवश्यकता है।

विचारणीय है कि भारत में टीबी रोकथाम के उद्देश्य से एक केन्द्रीय टीबी संभाग (Central TB Division: (TD) का गठन भी किया गया है। वर्तमान में देश में टीबी प्रतिरोधी दवाओं की कमी को लेकर रोष भी देखा गया है। ऐसे में इस संभाग को इस स्थिति का हल निकालने का कार्य सौंपा गया है। जानकारियाँ मिल रही हैं कि मल्टी ड्रग रेसिस्टेंट TB के उपचार के लिए इन्जेक्टेबल दवा कानामाइसीन (Kanamycin) के स्टॉक में काफी कमी आ चुकी है।

पदाधिकारियों का कहना है कि जो रोगी प्रतिदिन MDR–TB की जाँच कराने सुविधा केन्द्रों पर जा रहे है उन्हें वास्तविकता से अवगत भी नहीं कराया जा रहा है।

बहरहाल विश्व स्वास्थ्य संगठन ने विश्वास जताया है कि भारत में दवा के स्टॉक में रिक्तता की स्थिति नहीं है। इसका मंतव्य है कि दवा उपलब्ध कराने में विफलता और जानकारी स्तर पर कमी के कारण दवाओं की उचित आपूर्ति नहीं हो पा रही है। साथ ही इसने भी स्पष्ट किया है कि पैडियाट्रिक खुराक, रिफैम्पिसीन, स्ट्रेप्टोमाइसिन इंजेक्शन, कानामाइसीन इंजेक्शन में कमी देखी गई है।

उल्लेखनीय है सरकारी प्रक्रियाओं में विलंब के कारण कानामाइसीन दवा की आपात आपूर्ति भी नहीं की जा सकी है।

इस स्थिति में एक मीडिया रिपोर्ट पर स्वतः संज्ञान लेते हुए राष्ट्रीय मानवाधिकार आयोग ने केन्द्रीय स्वास्थ्य और परिवार कल्याण सचिव तथा सभी राज्यों एवं केन्द्रशासित प्रदेशों के स्वास्थ्य सचिवों को इस विषय पर प्रतिक्रिया देने को कहा है।

विदित है कि टीबी उपचार कार्यक्रम के तहत केन्द्र ही दवा क्रय करने और राज्यों को इसका वितरण करने हेतु उत्तदायी है। वर्तमान में आंध्र प्रदेश, बिहार, महाराष्ट्र, नागालैंड और अन्य क्षेत्रों में टीबी दवा की कमी का पता चला है। इधर सरकार ने पेड्रियाटिक खुराक उपलब्ध कराने का आपात आदेश जारी किया है। RNTCP ने भी राज्यों को निर्देश दिया है कि वे स्थानीय स्तर पर टीबी दवाएँ उपलब्ध करायें।

मलेरिया *(Malaria)*

मलेरिया प्लाज्मोडियम नामक प्रोटोजोआ के कारण होने वाला एक संक्रामक रोग है। इसके लिए प्लाज्मोडियम प्रोटोजोआ की चार प्रजातियाँ उत्तरदायी हैं, ये हैं- पी-फैल्सीपरम (P-Falciparam), पी-वीवैक्स (P-Vivax), पी-ओवेल (P-Ovel) तथा पी-मलेरियाई (P-Maleriai)। इनमें से पी-फैल्सीपरम सर्वाधिक घातक तथा तीव्र आक्रमण करने वाला है। साथ ही इस पर दवाओं का बहुत ही सीमित प्रभाव होने के कारण ही यह सर्वाधिक संक्रमण भी करता है। उल्लेखनीय है कि मलेरिया के उत्तरदायी प्लाज्मोडियम नामक प्रोटोजोआ मादा एनोफिलिज मच्छर द्वारा फैलता है।

हालाँकि मलेरिया के विषाणुओं पर दवाओं का प्रभाव तो पड़ता ही है लेकिन इन औषधियों के निरंतर उपयोग से ये विषाणु इन दवाओं के विरुद्ध प्रतिरोधी क्षमता विकसित कर लेते हैं। इसी वजह से विगत सौ वर्षों से यह बीमारी पूरी दुनिया में व्याप्त है तथा अनेकों प्रयासों के बावजूद इसे न तो समाप्त किया जा सका है और न ही नियंत्रित।

भारत में राष्ट्रीय मलेरिया नियंत्रण योजना (National Malaria Control Programme : NMCP) – इस योजना का आरंभ 1953 में हुआ। पुनः 1958 में इस योजना को WHO की सहायता से राष्ट्रीय मलेरिया उन्मूलन योजना (NMEP) में बदल दिया गया। इन कदमों का सकारात्मक प्रभाव देखा गया और मलेरिया रोगियों की वृहद संख्या में आनुपातिक कमी आयी।

लेकिन 1970 के दशक में फिर से देखा गया कि कीटनाशकों के विरुद्ध मच्छरों की प्रतिरोधक क्षमता का विकास होने लगा। प्रभावकारी दवा कुनैन के विरूद्ध प्लाज्मोडियम परजीवी की प्रतिरोधक क्षमता में विकास हुआ।

सरकार ने स्थिति पर नियंत्रण पाने के प्रयोजन से 1977 में WHO की सहायता से रूपांतरित मलेरिया योजना (Modified Plan of Operation for the Eradication of Malaria – MPOEM) प्रारंभ किया।

इस योजना के उद्देश्य थे- केवल दवा छिड़काव ही नहीं बल्कि जैव तकनीक द्वारा भी मच्छर पर नियंत्रण किया जाए। नई दवाओं की खोज की जाए और मलेरिया जागरूकता अभियान चलाया जाए।

बाद में 1997 में विश्व बैंक की सहायता से 8 राज्यों के 100 जिलों के 1045 प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्रों में संवर्धित मलेरिया नियंत्रण योजना (Enhanced Malaria Control Project – EMCP) प्रारंभ की गयी। इसके लिए प्राथमिक केन्द्रों का चयन निम्न आधार पर किया गया-

(क) जहाँ पिछले तीन वर्षों में दो बार से अधिक मलेरिया का प्रकोप रहा हो।

(ख) जहाँ कुल मलेरिया मामलों का 30% फैल्सीपेरम परजीवी का मामला रहा हो।

(ग) उस प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र की 25% या अधिक जनसंख्या आदिवासी हों।

(घ) जहाँ प्राथमिक केन्द्रों ने मलेरिया मृत्यु अधिक दर्ज की थी।

शहरी मलेरिया स्कीम *(Urban Malaria Scheme)*

इस स्कीम का क्रियान्वयन 19 राज्यों और केन्द्र शासित क्षेत्रों में राष्ट्रीय रोगाणु जनित रोग नियंत्रण कार्यक्रम (National Vector Borne Disease Control Programme) के तहत किया जा रहा है। इस स्कीम का प्रमुख लक्ष्य है कि मलेरिया के प्रभाव को इस स्तर तक कम किया जाए ताकि शहरी क्षेत्रों में लोग इसके प्रभाव से बच सकें।

उल्लेखनीय है कि मलेरिया का सर्वाधिक दुष्प्रभाव निर्धन देशों के ग्रामीण क्षेत्रों में देखा गया है। मलेरिया रोगाणु वाहक मच्छर के काटने के बाद भी व्यक्ति को बहुत दिनों तक पता नहीं चल पाता है कि वे मलेरिया से संक्रमित हो गए हैं। इनमें से अनेक को सुलभ चिकित्सा नहीं मिल पाती है और जब चिकित्सा शुरू होती है तब तक मलेरिया परजीवी में दवा प्रतिरोधी क्षमता विकसित हो जाती है।

एक आकलन के अनुसार प्रति वर्ष मलेरिया के 200 लाख मामले सामने आते हैं और लगभग 660,000 लोगों की प्रति वर्ष मृत्यु हो जाती है। हाल के वर्षों में मलेरिया की जाँच के लिए रैपिड डायग्नॉस्टिक टेस्ट (RDTs) का विकास हुआ है। यह जाँच

प्रक्रिया परंपरागत जाँच से भिन्न है। बावजूद इसके RDT में भी कुछ सीमाएँ निहित हैं। अत: आवश्यकता यह है कि इस तकनीक से जाँच के लिए विश्वसनीय प्रशिक्षित कार्मिक उपलब्ध कराए जाएँ। साथ ही बिना किसी प्रशिक्षण के भी मलेरिया जाँच की विधि विकसित की गयी है।

युगान्डा के माकेरेरे विश्वविद्यालय (Makerere University) के छात्रों ने मलेरिया जाँच के लिए ऐसे ही एक उपकरण का विकास किया है। इसमें संक्रमण की जाँच के लिए एक प्रकाश संवेदी तंत्र का उपयोग किया जाता है। इसके जरिए शीघ्र ही रोगियों के बड़े समूह की जाँच की जा सकती है।

पुन: शोधकर्ताओं ने नैनोमल प्रोजेक्ट (Nanomal Project) पर कार्य आरंभ किया है। इसका उद्देश्य मलेरिया जाँच को अधिक सस्ता और प्रभावी बनाना है। विदित है कि प्रत्येक मलेरिया परजीवी में विशिष्ट डीएनए मार्कर होता है जो इन्हें एक-दूसरे से अलग करता है। प्रोजेक्ट के तहत उपयोग किए जाने वाले उपकरण में नैनोतार लगा होता है। इसके माध्यम से रक्त नमूने में उपस्थित परजीवी के डीएनए की जाँच की जाती है। हालाँकि इस जाँच को लेकर एक संदिग्धता यह उत्पन्न हो रही है कि अधिक दवा प्रतिरोधी परजीवी की उपस्थिति में क्या नवीन डीएनए मार्करों के अनुरूप इन उपकरणों को भी विकसित किया जा सकेगा। साथ ही इन उपकरणों की कीमत में भी कमी लाने की आवश्यकता है।

वैश्विक मलेरिया कार्यक्रम *(Global Malaria Programme)*

विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा संचालित वैश्विक मलेरिया कार्यक्रम वैश्विक स्तर पर मलेरिया पर नियंत्रण और उसके उन्मूलन के लिए उत्तरदायी है। विश्व में मलेरिया प्रभावित देशों में कार्यक्रम के तहत मानक, नीतियाँ, निर्देश स्थापित किए जा रहे हैं। कार्यक्रम प्रतिवर्ष विश्व मलेरिया रिपोर्ट भी प्रकाशित करता है।

विश्व स्वास्थ्य संगठन को समुचित परामर्श देने के लिए एक मलेरिया नीति परामर्शदात्री समिति (Malaria Policy Advisory Committee) की स्थापना भी की गयी है।

एड्स *(AIDS)*

एड्स (AIDS) शब्द Aquired Immune Defficiency Syndrome का संक्षिप्त रूप है। एड्स एचआईवी (Human Immune Defficiency Virus - HIV) आनुवंशिक रोग है। एड्स के विषाणु मानव शरीर की प्राकृतिक रोग प्रतिरोधक क्षमता को सुदृढ़ता प्रदान करने वाली टी-सहायक कोशिकाओं (T-Helping Cells) को न केवल विनष्ट ही करते हैं, बल्कि भविष्य में उनके पुनर्उत्पादन को भी बाधित करते हैं। टी-कोशिकाओं के इस तरह से नष्ट होने के कारण मानव शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली काफी सीमा तक नष्ट हो जाने से शरीर विभिन्न प्रकार के संक्रामक रोगों को फैलाने वाले विषाणुओं का शिकार होने लगता है।

एड्स के प्रारंभिक लक्षण- एड्स के प्रारंभिक लक्षण कभी-कभी एक महीने बाद दिखते हैं। इस स्थिति में रोगी का वजन 10% से अधिक घट जाता है या अधिक दिनों तक अतिसार की स्थिति बनी रहती है। प्राय: प्रारंभिक स्तर पर 2-4 सप्ताहों तक इन्फ्लूएंजा जैसे लक्षण दिखते हैं।

एड्स का कारण एच.आई.वी. है। एच.आई.वी. का पूर्ण नाम ह्यूमन इम्यूनो वायरस है। दूषित रक्त, वीर्य, मातृ दुग्ध आदि के स्थानान्तरण द्वारा HIV का संक्रमण हो सकता है। HIV मानव प्रतिरक्षा प्रणाली की महत्त्वपूर्ण कोशिकाओं को संक्रमित कर देता है। HIV विषाणु का प्रसार आंसू या लार का रक्त के साथ या रक्त का रक्त के साथ होने वाले सम्मिश्रण से भी संभव है।

भारत में एड्स नियंत्रणकारी कदम- स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय तथा राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण संगठन के संयुक्त तत्वावधान में 1992 में राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण कार्यक्रम का आरंभ किया गया। इसे राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण कार्यक्रम द्वितीय, 1999 तथा राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण कार्यक्रम तृतीय, 2007 द्वारा बढ़ाया गया। पुन: इस कार्यक्रम का चतुर्थ चरण 2012 से प्रारंभ किया गया।

दिसंबर, 2012 तक भारत में HIV संक्रमित 21 लाख लोग रह रहे थे। 15-49 वर्ष की उम्र वाले लोगों में संक्रमण का अधिक जोखिम दिखता है। एड्स संक्रमण का आर्थिक प्रभाव तब स्पष्ट दिखता है जबकि संक्रमित व्यक्ति ही परिवार का पालन-पोषण करने वाला हो। सर्वाधिक प्रभावित लोगों में महिला यौनकर्ता, समलैंगिक और ड्रग सेवन करने वाले लोग हैं।

हाल के वर्षों में यह देखा गया है कि HIV संक्रमण के साथ-साथ टीबी का संक्रमण भी जुड़ गया है। ऐसी संबद्धता चिंतनीय है। इसी संबद्धता के कारण इन्हें 'जुड़वा रोग' भी कहा जाता है।

वर्तमान में इस गंभीर बीमारी से सुरक्षा के लिए कुछ महत्त्वपूर्ण कदमों पर ध्यान देने की आवश्यकता है-

(क) कार्यक्रम प्रबंधन
(ख) निगरानी कार्य एवं शोध
(ग) सूचना, शिक्षा और संचार पर बल
(घ) गैर-सरकारी संगठनों की भूमिका
(ङ) लैंगिक जनित रोगों पर नियंत्रण

एड्स नियंत्रण हेतु हाल में हुए पहल- विश्व बैंक ने भारत के एड्स नियंत्रण कार्यक्रम को सहायता देने के लिए भारत के राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण सपोर्ट प्रोजेक्ट में 255 लाख डॉलर का योगदान देने की घोषणा की है। उल्लेखनीय है कि इस प्रोजेक्ट में उद्देश्य रखा गया है कि वर्ष 2017 तक (प्रोजेक्ट का चतुर्थ चरण 2012-17) HIV के मामलों में अपेक्षित कमी लायी जाए।

आज भी एड्स पीड़ितों वाले देशों में दक्षिण अफ्रीका और नाइजीरिया के बाद भारत का स्थान तीसरा है।

12वीं पंचवर्षीय योजना के लिए एड्स नियंत्रण पर गठित कार्य समूह

केन्द्रीय स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय में एड्स नियंत्रण विभाग के सचिव श्री सयण चटर्जी की अध्यक्षता में इस समूह का गठन किया गया। इस कार्य समूह के निम्नलिखित प्रमुख उद्देश्य हैं-

(क) राष्ट्रीय एड्स नियंत्रण कार्यक्रम की वर्तमान स्थिति का पुनरावलोकन करना। 11वीं योजना के दौरान प्राप्त उपलब्धियों, कार्यक्रम क्रियान्वयन में आयी समस्याओं, निधीयों की उपयोगिता का अवलोकन करना।

(ख) स्वास्थ्य देखभाल सेवाओं, पोषण, स्वच्छ जल, सैनिटेशन एवं शिक्षा की समुचित उपलब्धि हेतु उपाय दर्शाना।

(ग) HIV/AIDS से ग्रसित व्यक्तियों हेतु कौशल विकास और रोजगार की संभावनाएँ तलाशना।

(घ) मुख्यत: वंचित समूहों (सेक्स वर्कर्स, समलैंगिक, ड्रग सेवनकर्ता इत्यादि) की सुरक्षा हेतु पहल पर विचार करना और HIV/AIDS से अधिक प्रभावित क्षेत्रों (उत्तर-पूर्व क्षेत्र, गोवा, पंजाब, तमिलनाडु इत्यादि) हेतु नवीन रणनीति अपनाना।

(ङ) 12वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान आवश्यक वित्त निर्धारित करना।

यू.एन. एड्स विश्व एड्स दिवस रिपोर्ट:2012

रिपोर्ट के अनुसार भारत में गत दशक में नवीन HIV संक्रमण की दर 57% तक गिरी है। रिपोर्ट में कहा गया है कि घरेलू स्तर पर इस मद्देनजर अधिक वित्तयन किया गया है।

भारत ऐसे चार एशियाई देशों में से एक है जहाँ HIV पीड़ितों की संख्या अधिक है। हालाँकि यहाँ नए HIV संक्रमण में 50% की कमी आयी है। अन्य तीन देश हैं- म्यांमार, पापुआ न्यूगिनी और थाईलैंड।

17वाँ ICASA (इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन एड्स एंड एसटीआई इन अफ्रीका) सम्मेलन 2013: इस सम्मेलन का आयोजन केपटाऊन में 7 से 11 दिसंबर के दौरान होगा। सम्मेलन में विभिन्न देशों के लगभग 10000 प्रतिनिधि सम्मिलित होंगे। सम्मेलन में एड्स की रोकथाम पर व्यापक चर्चा के साथ युवा शोधार्थियों को पुरस्कृत भी किया जाएगा।

20वाँ अन्तर्राष्ट्रीय एड्स सम्मेलन, मेलबॉर्न: इस सम्मेलन का आयोजन मेलबॉर्न (ऑस्ट्रेलिया) में 20-25 जुलाई, 2014 के दौरान होना है। इस सम्मेलन में एशिया-प्रशांत क्षेत्र में HIV संक्रमण की विविध प्रकृति पर विशेष चर्चा की जाएगी। सम्मेलन में इस रोग की रोकथाम के लिए ठोस पहल पर विचार किया जाएगा। इस सम्मेलन में वैज्ञानिकों, सरकार और समुदाय के साथ साझेदारी करते हुए जमीनी स्तर से समुचित क्रियान्वयन को प्राथमिकता दी जाएगी।

एंटीरिट्रोवायरल थेरेपी (ART): विश्व स्वास्थ्य संगठन ने इस थेरेपी द्वारा त्वरित चिकित्सा पर बल दिया है। इससे HIV पीड़ित अधिक दिनों तक अपेक्षाकृत स्वस्थ जीवन जी सकते हैं। इस चिकित्सा के परिणामस्वरूप 2025 तक 3.5 लाख नए HIV संक्रमण की रोकथाम की जा सकेगी और HIV संक्रमण के कारण लगभग 3 लाख लोगों की मृत्यु की संभावना रूक सकेगी।

कुष्ठ *(Leprosy)*

कुष्ठ माइकोबैक्टेरियम लेप्री और माइकोबैक्टेरियम लेप्रोमाटोसिस नामक जीवाणु से उत्पन्न होने वाला रोग है। इसे हैन्सन रोग भी कहा जाता है। लेप्रोमाटोसिस के प्रभाव से त्वचा पर घाव होने के कारण वहाँ के स्नायु तंतुओं पर भी कुप्रभाव पड़ता है।

संक्रमण के आधार पर दो प्रकार के कुष्ठ रोग की पहचान की गई है- (क) बॉर्डर लाइन और (ख) इन्डिटरमिनेट प्रकार।

रोग उत्पन्न करने वोल जीवाणु की उद्भवन अवधि (Incubation Period) 1-30 वर्ष की होती है। संक्रमण के लिए कोई निश्चित आयु निर्धारित नहीं होती। इस रोग की स्थिति में शरीर के चमड़े गलने लगते हैं, तंत्रिकाएँ नष्ट होने लगती हैं और मांसपेशियाँ कमजोर होने लगती हैं।

कुष्ठ पीड़ितों के सर्वाधिक मामले भारत में देखे गए हैं। इसके बाद ब्राजील और म्यांमार का स्थान आता है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, इस रोग के उपचार हेतु बहु औषधि चिकित्सा के अन्तर्गत रिफैम्पिसीन, डैप्सोन, क्लोफाजाइमीन आदि दवाओं का प्रयोग किया जा रहा है। यह भारत के सभी प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्रों में उपलब्ध कराई जा रही है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

राष्ट्रीय कुष्ठ उन्मूलन कार्यक्रम *(National Leprosy Eradication Programme)*

इस कार्यक्रम का क्रियान्वयन वर्ष 1955 से किया जा रहा है। इस कार्यक्रम में विश्व बैंक द्वारा भी सहायता प्रदान की जा रही है। कार्यक्रम का क्रियान्वयन राज्य सरकारों, स्वयं सेवी संस्थाओं तथा जिला कुष्ठ पदाधिकारियों के माध्यम से किया जा रहा है।

इस कार्यक्रम का प्रमुख घटक मल्टी ड्रग थेरेपी (MDT) है। इस थेरेपी के जरिए इलाज कराने वाले रोगी एक वर्ष के अंदर स्वस्थ होने लगते हैं और कुष्ठ रोगाणुओं का संक्रमण बाधित होता है।

देश के सभी प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्रों एवं सरकारी अस्पतालों में मल्टी ड्रग थेरेपी सुविधा नि:शुल्क उपलब्ध करायी जा रही है।

देश के 32 राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों ने कुष्ठ रोग उन्मूलन में सफलता पा ली है। परंतु अभी भी 3 राज्यों/केन्द्र शासित प्रदेशों- बिहार, छत्तीसगढ़ और दादरा एवं नागर हवेली में इस रोग का उन्मूलन बाकी है।

डेंगू *(Dengue)*

यह एक विषाणु जनित रोग है जो एडिस एजिप्टी नामक मच्छर से संवहित डेंगू विषाणु फ्लेवाई-वायरस के संक्रमण से होता है। इसे 'ब्रेकबोन ज्वर' भी कहते हैं। मच्छर के काटने के बाद 3-5 दिनों में इस ज्वर के लक्षण दिखते हैं। इसके लक्षण में निहित हैं- अचानक से ठंड लगना, सिरदर्द के साथ तेज ज्वर, मांसपेशी और जोड़ों का दर्द।

हाल के वर्षों में तीव्र नगरीकरण, अनियमित जल प्रबंधन, ग्रामीण-शहरी क्षेत्रों में अनुपयुक्त जल भंडारण आदि के कारण डेंगू मच्छरों के प्रजनन में बढ़ोतरी हुई है। इस कारण इस रोग से निपटने की चुनौती बढ़ी है।

भारत में डेंगू नियंत्रण कार्यक्रम को संवर्द्धित मलेरिया नियंत्रण कार्यक्रम में समावेशित किया गया है। विश्व स्वास्थ्य संगठन ने 2009 में डेंगू ज्वर को दो प्रकारों में विभाजित किया- सामान्य और गंभीर।

डेंगू की गंभीर अवस्था में अत्यधिक रक्तस्राव होता है, अंग की कार्यक्षमता अत्यधिक दुष्प्रभावित होती है तथा प्लाज्मा का अत्यधिक रिसाव होता है।

इस रोग की रोकथाम के लिए निम्नलिखित कदमों पर ध्यान देना आवश्यक है-

1. रोग एवं इसके वाहक की निगरानी
2. पूर्व जाँच व्यवस्था
3. स्वच्छता को प्राथमिकता

कैंसर *(Cancer)*

कैंसर एक ऐसा रोग है जिसमें शरीर के किसी भाग में स्थित कोशिकाओं में अनियमित वृद्धि होती है। इसमें कोशिकाएँ विभाजित होकर अनियंत्रित रूप से बढ़ती जाती हैं और ट्यूमर बनाती हैं। यह शरीर के निकटवर्ती भाग को नुकसान भी पहुँचाती है।

कैंसर कोशिकाएँ एक स्थान से दूसरे स्थान तक स्थानान्तरित होने की क्षमता रखती हैं। कैंसर की पहचान विभिन्न माध्यमों से की जाती है- इसके लक्षण, प्रारंभिक जाँच चिकित्सीय इमेजिंग।

विभिन्न तकनीकों जैसे- एक्स रे, अल्ट्रासाउन्ड, मैमोग्राफी, पापनीकोलु परीक्षण के द्वारा इस रोग की पहचान की जाती है। कैंसर के कुल चार प्रकार होते हैं- कार्सी नोमास, सार्कोमास, ल्यूकोमियस तथा लिम्फोमास। कैंसर उन सभी अंगों में हो सकता है जिसकी कोशिकाएँ विभाजित होने की क्षमता से युक्त होती हैं।

सामान्य तौर पर मस्तिष्क और यकृत में कैंसर नहीं होता है क्योंकि वयस्क व्यक्ति के इन अंगों की कोशिकाओं में विभाजन होना बंद हो जाता है।

भारत में कैंसर चिकित्सा *(Cancer Treatment in India)*

1. आयुर्वेदिक विधि: गौ-मूत्र चिकित्सा के माध्यम से कैंसर की रोकथाम के प्रयास किये जा रहे हैं। इस चिकित्सा के प्रभाव स्वरूप कैंसर वृद्धि रूकती है। नियमित जाँच से रोग का असर कम होने लगता है। रोगी को असहनीय दर्द से छुटकारा मिलता है।

   भारत सरकार के 'आयुष' विभाग के अन्तर्गत सीसीआरएएस (द सेन्ट्रल काउंसिल फॉर रिसर्च इन आयुर्वेदिक साइंसेज) ने पौधों में कैंसर रोधी शोध किया है। इन औषधीय पौधों को गौ-मूत्र के साथ मिलाकर कैंसर की दवा निर्माण की पहल की गयी है। विदित है कि गौ-मूत्र प्रति जैविक और प्रतिफफूंदी कारकों के सूक्ष्मजीव रोधी प्रभावों को उन्नत करता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

2. साइबर नाइफ विधि: साइबर नाइफ एक रोबोटिक रेडियोसर्जरी प्रणाली है। इससे कैंसर के विभिन्न प्रकारों की चिकित्सा में लाभ मिल सकता है।
3. रैपिड आर्क लीनियर एक्सलरेटर: देश के प्रमुख कैंसर चिकित्सा संस्थान टाटा मेमोरियल केन्द्र ने सर्विकल कैंसर की चिकित्सा के लिए एक नया मार्ग अपनाया है। ज्ञात हो कि भारत में विश्व स्तर पर सर्विकल कैंसर का 1/3 मामला पाया जाता है। यह बीमारी ह्यूमन पपीलोमा वायरस (HPV) के संक्रमण से होती है। इसके प्रारंभिक लक्षण नगण्य होते हैं और बाद में इसके गंभीर प्रभाव दिखते है।

   सर्विकल कैंसर की जाँच के लिए भारत में रैपिड आर्क लीनियर एक्सेलरेटर नामक उपकरण का इस्तेमाल किया जा रहा है। इसमें रेडियोथेरेपी माध्यम से रोगी का इलाज किया जाता है। इसके तहत वीआईए (VIA) टेस्ट किया जाता है। इसमें 4% एसीटिक अम्ल के द्वारा सर्विक्स (Cervix) का निरीक्षण किया जाता है। यह जाँच सुरक्षित और सस्ता होता है। इस जाँच के जरिए सर्विकल कैंसर की रोकथाम में सहायता मिल सकती है।

राष्ट्रीय कैंसर नियंत्रण कार्यक्रम- इस कार्यक्रम का आरंभ 1975-76 में किया गया। इसके लक्ष्य और उद्देश्य हैं-

(i) तंबाकू सेवन हानि के बारे में स्वास्थ्य शिक्षा और गर्भाशय कैंसर की रोकथाम के लिए कार्य।

(ii) मौजूदा कैंसर के इलाज की सुविधा को सुदृढ़ करना।

(iii) स्क्रीनिंग टेस्ट और स्वयं परीक्षा के तरीकों पर मरीजों की शिक्षा का प्रबंध करना।

कार्यक्रम के तहत कोबाल्ट इकाई की स्थापना के लिए वित्तीय सहायता पर बल दिया गया है। कैंसर उपचार सुविधाओं को मजबूत बनाने के लिए टेलीथेरेपी, ब्रैकीथेरेपी उपकरण आदि की खरीद के लिए धर्मार्थ संगठनों को 1 करोड़ रुपये तथा सरकारी संस्थाओं को 1.5 करोड़ रुपये की वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है।

कैंसर की पहचान के लिए लेजर तकनीक भी प्रभावी रही है। इसके तहत उच्च तीव्रता वाले प्रकाश से ट्यूमर कोशिकाओं को नष्ट किया जाता है। कुछेक रोगियों में तो लेजर कैंसर कोशिकाओं को पूरी तरह समाप्त कर देता है। कैंसर की परिपक्व अवस्था में यह तकनीक अधिक लाभकारी हो सकती है।

कुछ मामलों में ट्यूमर पर प्रकाश की चमक के प्रभाव से इसे नष्ट किया जाता है। इसे फोटोडायनेमीक लेजर थेरेपी कहा जाता है।

पोलियो *(Polio)*

पोलियो एक विषाणु जनित रोग है। इस विषाणु का शरीर में प्रवेश मुख्यत: पाचन-तंत्र के जरिए होता है। इसका विषाणु कभी-कभी केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को भी प्रभावित करता है। पोलियो विषाणु मुँह, फेफड़ा और आंत तक संचरण करता है। इस विषाणु के तीन प्रतिरूप पाए जाते हैं- टाईप 1 या ब्रूनहाइड, टाईप 2 या लान्सिंग और टाईप 3 या लियोन।

विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार बांग्लादेश, कांगो, इथियोपिया, भारत, नाइजीरिया तथा पाकिस्तान में इस रोग का आधिक्य है।

पोलियो प्रसार के माध्यम *(Mediums of Polio Spread)*

(क) मौखिक माध्यम से (Fecal-oral Route)

(ख) संक्रमित भोजन या जल के सेवन से

पूरे विश्व में पोलियो से लड़ने के लिए दो प्रकार के टीकों का उपयोग किया जा रहा है। पहले प्रकार के टीके का विकास साल्क ने किया था। इसके तहत सक्रिय पोलियो विषाणु का सेवन कराया जाता है। दूसरे प्रकार के टीके का विकास अल्बर्ट सैबिन ने किया था इसमें क्षीण प्रभाव वाले पोलियो विषाणु (Aggentuated Polio Virus) का उपयोग किया जाता है।

इन दोनों टीकों को क्रमश: इनएक्टीवेटेड (साल्क) पोलियो वैक्सीन (IPV) और ओरल (सैबिन) पोलियो वैक्सीन (OPV) की संज्ञा दी गयी है।

इनएक्टीवेटेड पोलियो वैक्सीन रक्तधारा में इम्यूनोग्लोब्यूलीन जी (Ig-G) युक्त प्रतिरक्षा उत्पन्न करता है। यह पोलियो संक्रमण से रक्षा करता है और मोटर तंत्रिकाओं (Motor Neurons) को सुरक्षा प्रदान करता है। इससे बल्बर पोलिया (Bulbar Polio) और पोलियो पश्चात सिन्ड्रोम के खतरे को समाप्त किया जा सकता है।

दूसरी ओर ओरल पोलियो वैक्सीन एक सजीव क्षीण प्रभाव वाला पोलियो विषाणु होता है। इस विषाणु के जीनोम में उत्परिवर्तन (Mutation) करके टीका बनाया जाता है। परन्तु इस टीके के संबंध में एक चिंताजनक तथ्य है कि यह अपनी पूर्वस्थिति में लौट सकता है और तंत्रिका तंत्र को दुष्प्रभावित कर सकता है तथा लकवा का कारण बन सकता है। उल्लेखनीय है कि मनुष्य वाइल्ड

पोलियो विषाणु का वाहक है। इसके तीन प्रकार होते हैं- 1, 2 और 3 सबसे पहले टाईप 2 पोलियो विषाणु के उन्मूलन पर यत्न दिया गया है और तब क्रमश: टाईप 3 और टाईप 1 के उन्मूलन पर। देश से टाईप 2 पोलियो विषाणु के उन्मूलन में सफलता मिली है।

राष्ट्रीय स्तर पर देखा जाए तो 1994 में जहाँ 35000 पोलियो मामले सामने आए थे वहीं 2011 में यह संख्या घटकर 1 तक रह गयी।

राष्ट्रीय टीकाकरण दिवस *(National Immunisation Day)*

यह दिवस पोलियो उन्मूलन के प्रति समर्पित है। इसके अन्तर्गत 5 वर्ष से कम आयु के बच्चों को एक माह के अन्तराल में पोलियो के टीके की दो खुराकें पिलाई जाती हैं। एक निश्चित अवधि में पोलियो की खुराक पिलाने के कार्यक्रम को पल्स पोलियो टीकाकरण कार्यक्रम कहा गया है।

भारत में पल्स पोलियो कार्यक्रम *(Pulse Polio Programme in India)*

वर्ष 1978 में भारत में इस कार्यक्रम का आरंभ हुआ। 1984 में इसका विस्तार हुआ। बाद में सार्वभौमिक टीकाकरण कार्यक्रम के तहत पल्स पोलियो कार्यक्रम की शुरूआत 1995-96 में की गई थी। इसमें 3 वर्ष की आयु तक के बच्चों को पोलियो मौखिक टीका दिया जाना था। भारत सरकार ने पोलियो उन्मूलन कार्यक्रम के विस्तार के लिए आयु सीमा को 5 वर्ष कर दिया।

परन्तु भारत अभी भी पोलियो के संकट से पूर्णत: नहीं उभरा है। वर्ष 2012 में पश्चिम बंगाल के मुर्शिदाबाद में वैक्सीन डिराइव्ड पोलियो विषाणु (VDPV) से संक्रमित मामला सामने आया।

ओरल पोलियो टीका क्षीण किस्म के पोलियो विषाणु का वहन करता है। इससे व्यक्ति में प्रतिरक्षी क्षमता विकसित होती है। टीका लगाए गए व्यक्ति से क्षीण विषाणु का प्रसार दूसरे में होता है और वह भी पोलियो के प्रति एंटीबॉडी विकसित कर लेता है। विशेषज्ञों के अनुसार, विरल मामलों में टीके में उपस्थित विषाणु उत्परिवर्तित (Mutated) होकर हानिकर प्रभाव दे सकते हैं। इसे वैक्सीन डिराइव्ड पोलियो वायरस (VDPV) कहा जाता है।

WHO के अनुसार, 2000 से 2010 के बीच 2.5 करोड़ बच्चों को OPV के 10 करोड़ खुराक दिए गए। अत: 3.5 लाख से भी अधिक पोलियो मामलों की रोकथाम की गयी। इस दौरान 16 देशों में VDPV से ग्रसित 18 मामले दिखे जो बढ़कर 150 VDPV मामलों तक हो गया।

वर्तमान में VDPV की रोकथाम के लिए यही उपाय सामने दिख रहे हैं कि प्रत्येक बच्चे में प्रतिरक्षी तंत्र विकसित करने के लिए उसे कुछ समय तक ओरल वैक्सीन दिया जाए।

परन्तु यहाँ पर कुछ अन्य शोधों की चर्चा भी प्रासंगिक है। ऐसा पाया गया है कि ओरल पोलियो वैक्सीन की एक नकारात्मक प्रतिक्रिया वैक्सीन एसोसिएटेड पैरालीटिक पोलियो है। जब टीके में उपयोग किए गए विषाणु तंत्रिकातंत्र को नुकसान पहुंचाने की स्थिति में होते हैं तब यह पोलियो आघात करता है। समझा जाता है कि ओरल पोलियो वायरस में विद्यमान क्षीण विषाणु आनुवांशिक रूप से अस्थायी होते हैं और इनमें वाइल्ड प्रकार के पोलियो विषाणु के रूप में उत्परिवर्तन की संभावना बनी रहती है। ये तंत्रिकातंत्र पर आघात करने की क्षमता विकसित कर लेते हैं। साथ ही इनमें आंशिक प्रतिरक्षित (Under-immunised) बच्चों में पोलियो प्रसार की प्रवृत्ति भी होती है। प्रसंगवश, वाइल्ड पोलियो विषाणु और ओरल वैक्सीन के क्षीण विषाणु के बीच मात्र 15% आनुवंशिक अंतर होता है। अत: इनमें उत्परिवर्तन की संभावना बनी रहती है।

ये VDPV पोलियो प्रसार में घातक भूमिका निभा सकते हैं। इन विषाणुओं का प्रसार कई महीनों तक बिना किसी दृश्य लक्षण के हो सकता है। जब कभी OPV खुराक में अनियमितता हो तो यह स्थिति उभर सकती है।

अत: भारत में वैज्ञानिकों का विचार बन रहा है कि OPV का लगातार प्रयोग करते हुए IPV (Injectable Polio Vaccine) का उपयोग प्रारंभ किया जाए। और एक बार IPV की उपयुक्त क्षमता विकसित कर लेने के बाद OPV के उपयोग को रोक दिया जाए।

खसरा *(Measles)*

यह एक संक्रमित बीमारी है। इस बीमारी का मुख्य कारण रूबीयोला विषाणु होता है। इस बीमारी को अन्य नामों रूबीयोला, रेड मीजल्स या हार्ड मीजल्स से भी संबोधित किया जाता है।

बुखार, फुंसी, खांसी, छींक, आँखों में लालिमा, खाने-पीने में परेशानी इस बीमारी के प्रमुख लक्षण हैं। खसरा के दो प्रकार होते हैं-

रूबीयोला वीषाणु द्वारा होने पर इसे **'मीजल्स'** या **'रेड मीजल्स'** या हार्ड **'मीजल्स'** कहते हैं। यह अधिक गंभी बीमारी है। दूसरी ओर रूबेल्ला विषाणु द्वारा जर्मन **'मीजल्स'** या **'3 डे मीजल्स'** होता है। यह सामान्य प्रकार का होता है परन्तु गर्भवती महिला यदि इससे ग्रसित हो तब उसके गर्भस्थ शिशु को भी नुकसान पहुँच सकता है।

भारत के परिप्रेक्ष्य में यदि सेंट्रल ब्यूरो ऑफ हेल्थ इंटेलीजेंस (CBHI) की रिपोर्ट मानें तो खसरा के दर्ज मामलों की संख्या 2009 में 56,188 थी जो 2011 में 29,462 रह गई।

भारत सरकार ने 2010 में खसरा के मामलों का पता लगाने के लिए एक अभियान शुरू किया। इस अभियान में 13.5 करोड़ बच्चों की जांच की गई।

भारत सरकार और विश्व स्वास्थ्य संगठन ने मिलकर एक खसरा रक्षक अभियान भी प्रारंभ किया है। इस अभियान में खसरा रक्षक टीका बच्चे को जीवन में एक बार लगता है लेकिन इसके लक्षण पाए जाने के कारण विश्व स्वास्थ्य संगठन और केन्द्र सरकार ने इसे बच्चों को दूसरी बार लगाने के लिए देश भर में अभियान आरंभ किया है। दूसरे चरण में यह अभियान देश के 17 राज्यों में चलाया जा रहा है।

वैज्ञानिकों ने खसरा वायरस को कैंसर जैसी बीमारी में उपयोगी तत्व के रूप में इस्तेमाल करने का दावा किया है। टेक्सास विश्वविद्यालय की एक रिसर्च टीम ने इससे संबंधित तकनीक बनाने में सफलता पायी है। शोधकर्ताओं ने एक ऐसा आण्विक तंत्र बनाया है जिसमें खसरा विषाणु को शरीर की कोशिकाओं के साथ इस तरह प्रवेश कराया जाता है कि यह कैंसर के ट्यूमर पर जाकर आक्रमण कर सके। शोधकर्ताओं के अनुसार यह विषाणु उसी कैंसर कोशिका पर आक्रमण करता है जिसका प्रोटीन विषाणु की कोशिका से मिलता-जुलता है। इससे यह होता है कि खसरा के विषाणु को भी उसी प्रोटीन से बनाने की कोशिश की जाती है जिसमें कैंसर का ट्यूमर बढ़ रहा है।

स्वाइन फ्लू *(Swine Flu)*

स्वाइन इन्फ्लूएन्जा विषाणुओं के विभिन्न प्रकारों में से एक H1N1 विषाणु के प्रभाव से होता है। यह विषाणु मुख्यतः सुअर में पाया जाता है। विश्व भर में सुअर प्रजाति में पाया जाता है। सुअरों से मनुष्य में इस विषाणु का संक्रमण आसानी से नहीं होता है। यदि इसके संक्रमण से मानव फ्लू (Human Flu) होता है तो इसे जूनोटिक स्वाइन फ्लू (Zoonotic Swine Flu) कहते हैं।

स्वाइन फ्लू के लक्षण इन्फ्लूएंजा संक्रमण के समान हैं। प्रायः इसमें बुखार, खांसी, थकान, सिर दर्द के लक्षण दिखते हैं। यदि नियमित रूप में 102.5° फारेनहाइट ज्वर रहता है तो स्वाइन फ्लू की संभावना बनती है। अभी तक इस रोग का प्रभावी टीका खोजा नहीं जा सका है। इस पर अभी शोध चल रहा है।

भारत में स्वाइन फ्लू- वर्ष 2009 में भारत के विभिन्न भागों में इस रोग की उपस्थिति पायी गई। भारत में इसका पहला मामला हैदराबाद में पाया गया था। धीरे-धीरे भारत के विभिन्न हिस्सों में इसका प्रभाव देखा गया।

उपचार (Treatment): इस रोग से निपटने के लिए टमी फ्लू नामक दवा का विकास किया गया। भारत ने वर्ष 2010 में प्रथम स्वदेशी प्रति इन्फ्लूएंजा टीके का विकास किया। इसका नाम रखा गया- वैक्सीफ्लू S. यह अंडा आधारित एक अक्रिय टीका है। इसका उपयोग 18-60 आयु वर्ग के लोगों द्वारा किया जाता है।

जापानी इंसेफेलाइटिस *(Japanese Encephalitis)*

यह एक विषाणु जनित रोग है। मुख्यतः समशीतोष्ण और उष्णकटिबंधीय एशिया में इसका प्रसार देखा गया है। इस रोग के वाहक क्यूलेक्स मच्छर हैं। ये मच्छर मुख्यतः धान के खेत में एवं सूअर फार्म के आस-पास पाए जाते हैं। यह विषाणु मनुष्य, पालतू जानवर, साँप आदि को दुष्प्रभावित कर सकता है।

इस रोग के प्रारंभिक लक्षण होते हैं- बुखार, ठंडक लगना, थकान, सिर दर्द, जुकाम, उल्टी। इसे दिमागी बुखार की संज्ञा भी दी जाती है।

हाल के दिनों में देश के कई शहरों में इस रोग से प्रभावितों को इंगित किया गया है।

भारत सरकार ने अक्टूबर, 2012 में इस रोग पर नियंत्रण लाने के लिए 4 हजार करोड़ रूपये की योजना को मंजूरी दी। विदित है कि इस बीमारी से सबसे अधिक उत्तर प्रदेश और बिहार प्रभावित हुए हैं।

उपचार (Treatment): बच्चों की इस जानलेवा बीमारी से निपटने के लिए केंद्र सरकार ने मंत्रियों के समूह का भी गठन किया था। केन्द्र सरकार ने पाँच साल के लिए (2012-13 से 2016-17) इस योजना को मंजूरी दी है।

वर्तमान में भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद् के नेतृत्व में भारत बायोटिक जापानी इंसेफेलाइटिस के उपचार के लिए स्वदेशी टीका तैयार कर रहा है।

जापानी इंसेफेलाइटिस से लड़ने के लिए इजियारो (Ixiaro) नामक एक टीके का विकास भी किया गया है। परन्तु इस टीके के और अधिक अध्ययन की बात की जा रही है।

उल्लेखनीय है कि विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार जापानी इंसेफेलाइटिस से 10,000 से 15,000 लोगों की जाने जाती हैं।

चिकनगुनिया (Chikungunea)

चिकनगुनिया एक विषाणु जनित रोग है। चिकनगुनिया विषाणु एक अर्बोविषाणु है जिसे अल्फा विषाणु परिवार का माना जाता है। इस बीमारी के प्रमुख लक्षण हैं- जोड़ों में तेज दर्द। इसका प्रभाव मुख्यत: 2-5 दिनों तक दिखता है जबकि दर्द महीनों तक बना रहता है।

चिकनगुनिया विषाणु का वाहक एडिस मच्छर है। यह विषाणु ठीक उसी लक्षण वाली बीमारी पैदा करता है जिस प्रकार की स्थिति डेंगू में होती है।

चिकनगुनिया के संक्रमण के प्रभावस्वरूप व्यक्ति के रक्त में उपस्थित श्वेत रक्त कणिकाओं में अचानक गिरावट आने लगती है। इससे व्यक्ति की प्रतिरोधक क्षमता दुष्प्रभावित होती है।

इस रोग में तेज ज्वर, हाथ-पैर पर चकते बनना, शरीर के जोड़ों में तीखा दर्द जैसे सामान्य लक्षण दिखते हैं। इसके साथ-साथ प्रकाश से भय, आँखों में पीड़ा, सिरदर्द भी होता है।

मूलत: यह रोग उष्णकटिबंधीय अफ्रीका और एशिया में पनपता है। यह रोग मानव → मच्छर → मानव के क्रम में फैलता है। इसके विषाणु मुख्य रूप से बन्दर में पाए जाते हैं किन्तु मानव सहित अन्य प्रजाति भी इससे प्रभावित हो सकती है।

उपचार (Treatment)

इस रोग का अभी तक कोई ठोस उपचार नहीं ढूंढा जा सका है। न ही इसके लिए कोई प्रभावी टीका उपलब्ध है।

हालाँकि इस रोग के लक्षणों के विरूद्ध क्लोरोक्वीन नामक दवा प्रभावी औषधि सिद्ध हो रही है। इसका प्रयोग विषाणुरोधी के रूप में किया जा सकता है। क्लोरोक्वीन फॉस्फेट की खुराक से चिकनगुनिया के तेज जोड़ों के दर्द में राहत मिल सकता है। भारत में केरल में लोगों ने इस रोग के घरेलू उपचार में शहद-चूने के मिश्रण का और हल्दी का भी उपयोग किया है।

रोग जाँच विधियाँ (Diagnosis of Disease)

इस रोग की जाँच के लिए एलिसा (ELISA : Enzyme Linked Immunosorbent Assays) परीक्षण और आरटी-पीसीआर (RT-PCR) जाँच विधि का उपयोग किया जाता है। एलिसा के जरिए शरीर में Ig M और Ig G नामक चिकनगुनिया रोधी प्रतिजैविक की उपस्थिति का पता लगाया जा सकता है।

चिकनगुनिया से बचाव के लिए शरीर को कपड़े से ढकने और मच्छरदानी उपयोग करने की सलाह दी जाती है।

उल्लेखनीय है कि आयुर्वेद में भी चिकनगुनिया के समरूप लक्षण वाले एक रोग का उल्लेख मिलता है। इसे संधि ज्वर (अर्थात जोड़ों का ज्वर) कहा गया है। अत: आयुर्वेद में इस रोग के लिए कुछेक औषधियाँ बतायी गयी हैं। इन औषधियों में से त्रिफला का सेवन प्रभावी हो सकता है।

मधुमेह (Diabetes)

यह रोग शरीर में अग्नाशय द्वारा इंसुलिन का स्राव कम हो जाने के कारण होता है। इस रोग में ग्लूकोज स्तर बढ़ जाता है। रोगी के रक्त में कोलेस्ट्रॉल, वसा के अवयव भी असामान्य हो जाते हैं।

मधुमेह होने पर शरीर को भोजन से ऊर्जा प्राप्त करने करने में कठिनाई होती है। पेट फिर भी भोजन को ग्लूकोज में बदलता रहता है। परन्तु, इंसुलिन की मात्रा कम होने से या अपर्याप्त होने से अधिकांश ग्लूकोज कोशिकाओं में नहीं पहुँचा पाते हैं। ऐसे में अधिकांश ग्लूकोज रक्तधारा में ही बना रहता है।

इस रोग के निम्नलिखित प्रमुख लक्षण हैं- बार-बार पेशाब आते रहना, त्वचा में खुजली होना, धुंधला दिखना, थकान और कमजोरी महसूस करना, वजन कम होना, त्वचा में संक्रमण आदि। इस रोग में यदि कहीं चोट लग जाए तो उसके ठीक होने की संभावना कम होती है।

मधुमेह के प्रति जागरूकता बढ़ाने और इसकी रोकथाम को महत्त्व देने के मद्देनजर विश्व स्वास्थ्य संगठन और अन्तर्राष्ट्रीय मधुमेह फेडरेशन के संयुक्त प्रयास से प्रतिवर्ष विश्व मधुमेह दिवस मनाया जाता है।

मधुमेह के प्रभाव एवं लक्षण के अनुसार इसके विभिन्न प्रकार हैं- टाईप-1, टाईप 2, एम.आर.डी.एम (कुपोषण जनित मधुमेह), आई.जी.टी. (इंपेयर्ड ग्लूकोज टोलरेंस), गर्भावस्था के दौरान मधुमेह, सेकेंडरी मधुमेह।

टाईप 1 प्रकार में अग्नाशय इंसुलिन नामक हार्मोन नहीं बना पाता जिससे ग्लूकोज शरीर की कोशिकाओं को ऊर्जा नहीं दे पाता। ऐसे में रोगी को नियमित रूप से इंसुलिन का इंजेक्शन लेना पड़ता है।

टाईप 2 प्रकार का मधुमेह लगभग 90% रोगियों में पाया गया है। इसमें अग्नाशय इंसुलिन बनाता तो है परन्तु इंसुलिन कम मात्रा में बन पाता है, या इसका प्रभाव क्षीण हो जाता है या अग्नाशय से उचित समय पर स्रावित नहीं हो पाता है। इससे रक्त में ग्लूकोज का स्तर अनियंत्रित हो जाता है। इस प्रकार के मधुमेह में आनुवंशिक कारण भी महत्त्वपूर्ण होते हैं।

उपचार (Treatment): टाईप 2 प्रकार के मधुमेह की रोकथाम के लिए एक ओरल मधुमेह रोधी दवा (Oral Antidiabetic Drug) का उपयोग किया जा रहा है। दूसरी ओर सीटैगलिप्टिन (Sitagliptin) और वीलडैगलिप्टिन (Vildagliptin) जैसे DPP4 रोधक (Inhibitor) का उपयोग भी टाईप 2 मधुमेह चिकित्सा में किया जा रहा है।

उल्लेखनीय है कि पूरे विश्व में लगभग 483 लाख लोग (20-79 आयु वर्ग समूह) वर्ष 2030 तक मधुमेह से पीड़ित हो जाएंगे। सबसे अधिक मधुमेह पीड़ितों की संख्या विकासशील देशों में है। इनमें भी भारत और चीन में इनकी अत्यधिक संख्या है। एक आकलन के अनुसार, भारत में वर्ष 2030 तक 87 लाख लोग इस रोग से पीड़ित होंगे।

मोटापा *(Obesity)*

यह एक ऐसी शारीरिक स्थिति है जबकि शरीर में अत्यधिक मात्रा में वसा जमा होने लगता है। इसका स्वास्थ्य पर दुष्प्रभाव पड़ता है। जीवन गुणवत्ता में कमी आती है। व्यक्ति के शारीरिक द्रव्यमान सूचकांक (Body Mass Index : BMI) के आधार पर उसमें मोटापे की गणना की जाती है। इस गणना में व्यक्ति के भार (किलोग्राम में) को व्यक्ति की ऊँचाई (मीटर में) के वर्ग से विभाजित किया जाता है। यदि यह सूचकांक 30 कि.ग्रा./मीटर² से अधिक हो तब यह मोटापा की स्थिति होती है।

प्राय: देखा गया है कि मोटापे के कारण कई हानिकारक बीमारियाँ जैसे हृदय रोग, टाईप 2 मधुमेह, कैंसर, ऑर्थराइटिस हो सकती है।

उपचार (Treatment): मोटापे पर नियंत्रण लाने के लिए डाइटिंग (Dieting) और शारीरिक व्यायाम उपयुक्त सहज उपचार है। इस पर नियंत्रण के लिए अधिक ऊर्जा या वसा युक्त खाद्य पदार्थों के सेवन से परहेज को प्राथमिकता दी गयी है।

स्वास्थ्य नीतियाँ एवं कार्यक्रम *(Policies and Programmes on Health)*

भोर समिति *(Bhore Committee)*

भारत की स्वतंत्रता से कुछ ही वर्ष पूर्व 1943 में भारत की लोक स्वास्थ्य व्यवस्था की प्रगति एवं इसकी जाँच के आलोक में सर जोसेफ भोर की अध्यक्षता में एक समिति गठित की गई। इस समिति को स्वास्थ्य सर्वेक्षण और विकास समिति भी कहा गया। समिति ने निम्नलिखित सुझाव दिए:

1. सभी प्रशासनिक स्तरों पर रोकथाम और उपचारात्मक सेवाओं का एकीकरण करना।
2. 40,000 की जनसंख्या पर एक लघु आवधिक प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र की व्यवस्था करना।
3. प्रत्येक 10,000-20,000 की जनसंख्या पर 75 बिस्तरों वाला दीर्घावधिक प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र की व्यवस्था करना।
4. ग्रामीण स्वास्थ्य समिति गठित करना।
5. एक लोक चिकित्सक की व्यवस्था करना।

परन्तु उस दौरान इस समिति के उपरोक्त अधिकांश सुझावों का समुचित क्रियान्वयन नहीं किया जा सका।

राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति *(National Health Policy)*

भारत की स्वतंत्रता के लगभग 35 वर्ष बाद वर्ष 1983 में प्रथम राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति बनी। इस नीति का प्रमुख लक्ष्य सार्वभौमिक, समग्र और प्राथमिक स्वास्थ्य सेवाएँ प्रदान करना था। नीति में निजी और स्वैच्छिक संगठनों की भूमिका पर बल दिया गया था।

इस नीति के मिश्रित प्रभाव दिखे। नीति के क्रियान्वयन के दौरान उठाए गए कुछ कदम फलीभूत हुए तो कुछ निष्प्रभावी रहे। बाद में वर्ष 2002 में स्वास्थ्य और परिवार कल्याण मंत्रालय ने **नवीन स्वास्थ्य नीति** बनाई। इस नीति के निम्नलिखित लक्ष्य रखे गए: सबको समान स्वास्थ्य सेवाएं उपलब्ध कराना, सार्वजनिक स्वास्थ्य व्यवस्था के विकेंद्रीकरण की पहुँच बढ़ाना। राष्ट्रीय कार्यक्रमों को राज्य स्तर से विकेंद्रीकृत सार्वजनिक स्वास्थ्य तंत्र और राज्य व जिला स्तर के स्वायत्त निकायों द्वारा क्रियान्वित करना। टेली मेडिसिन एवं स्वास्थ्य देखभाल क्षेत्र में सूचना प्रौद्योगिकी पर बल। गैर सरकारी संगठनों और सिविल सोसायटी संस्थाओं द्वारा लोक स्वास्थ्य सेवाओं का प्रबंधन किया जाना। विद्यालय स्वास्थ्य कार्यक्रमों को प्राथमिकता देना। मानसिक स्वास्थ्य सेवाओं के विकेन्द्रीकृत नेटवर्क की स्थापना करना।

राष्ट्रीय जनसंख्या नीति 2000 *(National Population Policy 2000)*

परिवार नियोजन, मानव संसाधन युक्त स्वास्थ्य देखभाल अवसंरचना का विकास, अन्तरक्षेत्रीय रणनीतियों के क्रियान्वयन का सुनिश्चितीकरण तथा 2045 तक जनसंख्या में स्थायीत्व लाने जैसे महत्वपूर्ण उद्देश्यों सहित इस नीति का क्रियान्वयन किया गया।

इस नीति में जनसंख्या में स्थायित्व लाने पर विशेष बल दिया गया है। इसके लिए ग्रामीण स्तर पर आधारभूत स्वास्थ्य देखभाल, परिवार नियोजन, माता-शिशु स्वास्थ्य सेवाओं, स्वास्थ्य और पोषण सेवाओं के लिए महिला सशक्तिकरण और परिवार नियोजन के लिए पुरुष भागीदारिता को प्रोत्साहन देने संबंधी गतिविधियों पर समग्र अध्ययन किया गया।

इस नीति में निम्नलिखित बिंदुओं को भी रेखांकित किया गया:

(i) कुल प्रजनन दर को वर्ष 2010 तक प्रतिस्थापना स्तर पर लाना।

(ii) शिशु मृत्यु दर को कम कर 30 प्रति हजार जीवित जन्मों तक सीमित रखने का लक्ष्य।

(iii) मातृ मृत्यु दर को कम कर 100 प्रति 100,000 जीवित जन्म तक सीमित करने का लक्ष्य।

(iv) संक्रामक रोगों की रोकथाम के लिए सार्वभौमिक टीकाकरण सुनिश्चित करना।

(v) लड़कियों के विवाह में विलंब को प्रोत्साहन।

राष्ट्रीय जनसंख्या आयोग *(National Population Commission)*

यह आयोग भारत सरकार के अन्तर्गत कार्यरत है। आयोग के अध्यक्ष प्रधानमंत्री और योजना आयोग के उपाध्यक्ष इसके भी उपाध्यक्ष हैं। सभी राज्यों के मुख्यमंत्री, केन्द्रीय मंत्रालयों के मंत्री, विभागीय सचिव, प्रख्यात चिकित्सक, जनांकिकीय परीक्षक और सिविल सोसायटी के प्रतिनिधि इस आयोग के सदस्य होते हैं।

स्वास्थ्य में मानव संसाधन का राष्ट्रीय परिषद् *(The National Council for Human Resource in Health in India)*

यह परिषद स्वास्थ्य शिक्षा को विनियमित करने पर केन्द्रित है। इस परिषद से सम्बद्ध विधेयक के अंतिम प्रारूप के अनुसार, राष्ट्रीय परीक्षा बोर्ड, 1860 का विघटन कर स्वास्थ्य शिक्षा पर राष्ट्रीय बोर्ड (National Board for Health Education) का गठन करने का प्रावधान किया गया है।

इस परिषद में 15 सदस्यों की व्यवस्था की गई है। परिषद के एक अध्यक्ष, दो पूर्ण कालिक सदस्य और 4 अंश कालिक सदस्य होंगे।

परिषद देश में स्वास्थ्य क्षेत्र में कौशल युक्त कार्मिक के विकास पर बल देगा। यह संगठन एक स्वायत्त निकाय के रूप में कार्य करेगा।

इस परिषद के गठन से व्यापक स्तर पर पारदर्शिता स्थापित की जा सकेगी, अवैधानिक भ्रष्ट नामांकन गतिविधियों पर रोक लगेगी। इस परिषद के सौजन्य से वर्ष 2011 से एक समान एमबीबीएस प्रवेश परीक्षा का प्रावधान किया गया है।

औषधीय नीति *(Pharmaceutical Policy)*

दवा और औषधि क्षेत्र में आधारभूत लक्ष्य प्राप्त करने की नीति दवा नीति 1986 के तहत प्रारंभ की गयी थी। परन्तु 1990 के दशक में उदारीकृत अर्थव्यवस्था का प्रभाव भारत की औषधीय नीति पर भी पड़ा। 1994 में इन्हीं परिवर्तनीय स्थितियों के मद्देनजर नई दवा नीति अपनायी गयी।

इस नीति में औषधी उद्योग को प्रोत्साहित करने तथा इसे अन्तर्राष्ट्रीय प्रतिस्पर्धा के अनुकूल लाने पर विशेष बल दिया गया। इस नीति में अनुसंधान और विकास को रेखांकित किया गया। इस क्षेत्र में निवेश प्रोत्साहित करने के लिए संरचना निर्माण किये जाने की पहल हुई। दवा और औषधी उत्पादन एवं वितरण में गुणवत्ता नियंत्रण को सुदृढ़ करने पर सहमति बनी।

बहरहाल, भारत की नवीन औषधी नीति में सुधार लाने की आवश्यकता है। इस नीति से अपेक्षा है कि देश में बेची जाने वाली न्यूनतम 400 आवश्यक दवाओं या दवाओं के 60% हिस्से को सरकार की मूल्य नियंत्रण नीति के अन्तर्गत लाया जाए।

वर्तमान में सरकार मात्र 34 आवश्यक दवाओं के मूल्यों का नियंत्रण करती है। इस नवीन नीति में NLEM-2011 (National List of Essential Medicine: 2011) के अन्तर्गत दवाओं की दरों को प्राथमिकता दी गयी है।

NLEM-2011 में न्यूनतम 450 दवाओं की सूची है। नवीन नीति के तहत दवाओं के कुल वार्षिक टर्नओवर को नियंत्रित करने का विचार रखा गया है।

नवीन नीति के अनुसार NLEM-2011 में सूचीबद्ध 50% दवाओं का उच्चतम मूल्य वर्तमान उच्चतम बाजार मूल्य के 0-5% तक कम करके निर्धारित किया जाना है।

नवीन नीति का कार्यान्वयन प्राधिकरण राष्ट्रीय औषधी मूल्य प्राधिकरण (National Pharmaceutical Pricing Authority–NPPA) होगा।

एकीकृत बाल विकास योजना *(Integrated Child Development Scheme)*

इस योजना का प्रारंभ 2 अक्टूबर 1975 को किया गया। यह योजना बाल विकास के प्रयोजन से विश्व की सबसे बड़ी एवं विशिष्ट योजनाओं में से एक है। इस योजना के माध्यम से सम्पूर्ण बाल विकास पर बल दिया गया है। अर्थात इसके द्वारा एक ओर जहाँ बच्चों को पर्याप्त पोषण उपलब्ध कराया जाता है वहीं दूसरी ओर उन्हें प्राथमिक शिक्षा दिए जाने को भी प्राथमिकता मिली है। इस योजना में कुपोषण, बाल मृत्यु दर, शिक्षा की घटती दर जैसे कारकों पर ध्यान देते हुए समर्थ उपाय अपनाने के लिए कदम उठाए जा रहे हैं।

ICDS एक केन्द्र प्रायोजित योजना है। यह योजना राज्य सरकारों/संघ शासित क्षेत्रों द्वारा प्रशासित होती है।

वर्ष 2009-10 से भारत सरकार ने ICDS को किए जाने वाले वित्तयन में बदलाव लाया है। उत्तर-पूर्व राज्यों को पूरक पोषण हेतु प्रदान किए जाने वाले वित्तयन में केन्द्र-राज्य अनुपात 90:10 कर दिया गया है जो पहले 50:50 था। शेष राज्यों के मद्देनजर यह अनुपात 50:50 ही बना रहेगा।

योजना के उद्देश्यों को निम्न प्रकार एकबद्ध किया जा सकता है–

(i) 0-6 आयु वर्ग के बच्चों को पोषण प्रदान करना।
(ii) बच्चों के मनोवैज्ञानिक, शारीरिक और सामाजिक विकास पर ध्यान देना।
(iii) कुपोषण और विद्यालय न आने की दर को कम करना।
(iv) बाल विकास के मद्देनजर सम्बद्ध नीतियों और विभागों के मध्य समन्वय स्थापित करना।
(v) बच्चों के समुचित स्वास्थ्य और स्वास्थ्य शिक्षा के लिए मातृ क्षमता का विकास करना।
(vi) बच्चों की नियमित स्वास्थ्य जाँच।
(vii) 6 वर्ष से कम उम्र के बच्चों और गर्भवती तथा दूध पिलाने वाली माताओं में प्रतिरक्षा तंत्र विकसित करने को महत्त्व देना।

इस योजना के बेहतर कार्यान्वयन के लिए स्थानीय स्तर पर आंगनवाड़ी केन्द्र स्थापित किये जाते हैं। ये केन्द्र मुख्यत: ग्रामीण स्तर पर इस योजना के उद्देश्यों की पूर्ति का कार्य करते हैं। आंगनवाड़ी कार्यकर्ताओं के कार्य का मुख्य घटक पोषण, स्वास्थ्य और शिक्षा (Nutrition, Health and Education: NHED) पर ध्यान देना है।

राष्ट्रीय ग्रामीण स्वास्थ्य मिशन *(National Rural Health Mission: NRHM)*

देश के दूर-दराज के ग्रामीण क्षेत्रों में निर्धनतम परिवारों को सुलभ, वहनीय और उत्तरदायी गुणवत्तायुक्त स्वास्थ्य सेवाएँ प्रदान करने के लिए 12 अप्रैल, 2005 को केन्द्र सरकार ने यह मिशन प्रारंभ किया।

इस मिशन का उद्देश्य जल, सफाई, शिक्षा, पोषण, सामाजिक और लैंगिक समानता जैसे स्वास्थ्य निर्धारकों पर साथ-साथ कार्रवाई करना है। इस मिशन के जरिए सभी स्तरों पर ग्राम से जिला तक एक कार्यात्मक स्वास्थ्य प्रणाली विकसित की गई है।

मिशन में सामुदायिक भागीदारी में वृद्धि किया गया है। इसके लिए पंचायती राज संस्थाओं, आशा कार्यकर्ता (ASHA: Accredited Self Help Activities) के कार्यों को केन्द्रित किया गया है। साथ ही गैर सरकारी संगठनों की बढ़ोतरी पर भी ध्यान दिया गया है।

मिशन में अनुकूल वित्त पोषण को भी महत्त्व मिला है। इसके लिए प्रत्येक ग्राम स्वास्थ्य एवं स्वच्छता समिति उप-केंद्र, प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र, जिला अस्पताल सहित सामुदायिक स्वास्थ्य केंद्र को निधियाँ प्रदान की जाती हैं।

स्वास्थ्य संबंधित समसामयिक मुद्दे *(Current Health Issues)*

सुपर बग *(Superbug)*

वैसे सूक्ष्मजीव जो प्रतिजैविक रोधी होते हैं प्राय: सुपरबग कहे जाते हैं। ये अनेक दवाओं के प्रति प्रतिरोधक क्षमता विकसित कर लेते हैं। 'नई दिल्ली सुपरबग' अभी भी एक चिंता का विषय बना हुआ है। उल्लेखनीय है कि जून 2011 में विश्व स्वास्थ्य संगठन ने स्पष्ट किया था कि यह विश्व में उपलब्ध सभी प्रतिजैविकों के प्रति प्रतिरोधक प्रकृति दर्शाता है।

वस्तुत: नई दिल्ली मेटालो बीटा लैक्टामेज (NDM-1) नामक जीवाणु को सुपरबग की संज्ञा दी गयी है।

विश्व स्वास्थ्य संगठन ने इस जीवाणु के संक्रमण के मद्देनजर, वैश्विक संक्रमण रोकथाम नेटवर्क प्रारंभ किया। ब्रिटेन में रोगियों की जीन में ऐसे जीवाणु पाए जाने और उनका स्रोत भारत को माने जाने के बाद यह दवारोधी NDM-1 जीन विवादों में रहा। अप्रैल 2011 में एक पत्रिका में प्रकाशित किया गया कि ये जीन दिल्ली में नल के पानी, गड्ढों आदि में पाए गए हैं। ये जीन ऐसे सूक्ष्मजीव बनाते हैं जो प्रतिजैविकरोधी होते हैं।

NDM-1 कुछ जीवाणुओं को सुपरबग के रूप में रूपांतरित कर देते हैं।

ये टाइगसाइक्लिन (Tigecycline) और कॉलीस्टिन (Colistin) के अतिरिक्त सभी प्रतिजैविकों के प्रति रोधक क्षमता वाले होते हैं।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

चिकित्सा शिक्षा *(Medical Education)*

चिकित्सा क्षेत्र में प्रैक्टिसनर बनने के लिए आरंभिक स्तर पर प्रशिक्षण प्राप्त करना, चिकित्सक बनने के बाद अतिरिक्त प्रशिक्षण प्राप्त करना या चिकित्सक सहायक बनने के लिए प्रशिक्षण प्राप्त करने से संबंधित शिक्षा को 'चिकित्सा शिक्षा' कहा जाता है। चिकित्सा शिक्षा को प्रभावी बनाने के लिए संसदीय अधिनियम द्वारा भारत चिकित्सा परिषद और भारतीय दंत चिकित्सा परिषद की स्थापना की गयी थी।

भारतीय चिकित्सा परिषद ने देश में विद्यमान स्वास्थ्य समस्याओं के आलोक में 'विजन 2015' प्रारूप तैयार किया है। इस प्रारूप के तहत निम्नलिखित सुधारों को रेखांकित किया गया है–चिकित्सकों की संख्या में वृद्धि करना, चिकित्सा शिक्षा पाठ्यक्रम में सुधार, प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल और परिवार स्तर पर दवा उपलब्धता को महत्व देना, तकनीकी विकास द्वारा चिकित्सा संस्थानों को क्षमतापूर्ण बनाना। मात्र विज्ञान आधारित पाठ्यक्रम के स्थान पर कौशल और योग्यता आधारित पाठ्यक्रम को महत्व दिया गया है। इस विजन में विश्वस्तरीय चिकित्सक बनाना एक प्रमुख लक्ष्य रखा गया है। इस दिशा में ध्यान दिया जा रहा है कि देश के सभी भागों में चिकित्सा संस्थानों में एकरूपता लाने के लिए नए चिकित्सीय महाविद्यालय स्थापित किए जाएँ और अधिकाधिक तकनीकी विकास किया जाए।

इकाई-9.1

स्वास्थ्य क्षेत्र में हुए नवीन विकास

(New Developments in Health Sector)

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-2 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'स्वास्थ्य' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-6 से है।)*

कालाजार के टीके का विकास

भारत के वैज्ञानिक दल ने कालाजार के टीके का विकास किया है। विदित है कि एककोशिकीय परजीवी लेशमानिया के संक्रमण के कारण कालाजार रोग होता है। इस रोग का प्रभाव मुख्यत: पूर्वी भारत और नेपाल, बांग्लादेश के क्षेत्रों में है।

इस रोग का प्रभाव प्लीहा (Spleen), यकृत, अस्थि मज्जा जैसे अंगों पर हो सकता है।

विश्व स्वास्थ्य संगठन के अनुसार, भारतीय उपमहाद्वीप, अफ्रीका के कुछ भागों, दक्षिणी यूरोप और मध्य तथा दक्षिणी अमेरिका में प्रति वर्ष 50000 लोगों की मृत्यु हो जाती है। भारत में बिहार, झारखंड, उत्तरप्रदेश और पश्चिम बंगाल जैसे राज्यों में इस रोग के प्रकोप दिखे हैं।

इस रोग के संक्रमण को रोकने के लिए अभी तक लाइसेंसयुक्त टीके की व्यवस्था नहीं की जा सकी है।

भारतीय वैज्ञानिकों ने पता लगाया है कि लेशमानिया परजीवी हेम (Haem) नामक लौह अणु को संश्लेषित कर सकने की क्षमता नहीं रखते हैं। ये परजीवी मानव की लाल रक्त कोशिकाओं में मिलने वाले हीमोग्लोबिन का अवशोषण करते हैं। पुन: ये हीमोग्लोबिन को विखंडित कर हेम (Haem) का उपयोग अपने लिए कर लेते हैं।

उल्लेखनीय है कि आज से 14 वर्ष पूर्व दिल्ली स्थित राष्ट्रीय प्रतिरक्षा संस्थान के चिकित्सकों ने दर्शाया था कि ये परजीवी अपने बाहरी सतह पर ऐसे प्रोटीन का उपयोग करते हैं जिनसे हीमोग्लोबिन जुड़ सकता है। इस प्रोटीन को हीमोग्लोबीन रिसेप्टर कहा जाता है। अब वैज्ञानिकों ने इस रिसेप्टर से प्रतिरक्षा करने वाले टीके का विकास किया है।

वैज्ञानिकों ने डीएनए की पट्टी में हीमोग्लोबीन रिसेप्टर सम्बद्ध आनुवंशिक सूचनाएँ स्थापित कर टीके का विकास किया है। इस डीएनए को चुहिये के मांसपेशियों में डाला गया। मांसपेशी कोशिकाओं ने डीएनए प्राप्त करने पर रिसेप्टर प्रोटीन बनाए। इस प्रोटीन ने जानवरों में रक्षात्मक प्रतिरक्षा प्रतिक्रियाएँ उत्पन्न कीं। साथ ही प्रतिजैविक भी बनाए जो हीमोग्लोबिन रिसेप्टर को निष्प्रभावी कर सकें। इस प्रकार परजीवी हीमोग्लोबिन प्राप्त करने में सक्षम नहीं हो पाएगा।

सीएसआईआर की पहल

वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद् (CSIR) ने एक रासायनिक संग्रहालय (Chemical Library) बनाने के लिए देशव्यापी वेंचर प्रारंभ किया है। इस प्रयोगशाला में नए ड्रग खोजे जाने का कार्य किया जाएगा। मुख्य तौर पर टीबी, मलेरिया जैसे रोगों के उपचार के लिए उपयुक्त ड्रग खोजे जाएंगे।

CSIR ने वर्ष 2008 में ओपन सोर्स ड्रग डिस्कवरी प्रोजेक्ट (OSSD) प्रारंभ किया था ताकि मुक्त नवाचार एवं शोध कार्यों के जरिए टीबी, मलेरिया जैसे रोगों के ड्रग का पता लगाया जा सके।

ओएसएसडी कमेस्ट्री आऊटरीच इनिशिएटिव के तहत विश्वविद्यालयों, महाविद्यालयों और अन्य संस्थानों में छात्रों को कृत्रिम रसायन और कृत्रिम यौगिक निर्माण का प्रशिक्षण दिया जा रहा है।

विदित है कि वैज्ञानिकों के अनुसार संक्रमण रोधी दवाओं के विकास में रासायनिक विविधिकृत यौगिकों का न होना सबसे बड़ी बाधा होती है।

इस प्रोजेक्ट में आईआईटी दिल्ली, खड़गपुर, मद्रास और बम्बई ने तथा दिल्ली विश्वविद्यालय ने अपनी भूमिका निभायी है। अब ओएसएसडी केम (OSSD Chem) ने रासायनिक संग्रहालय बनाने की पहल की है ताकि ड्रग खोज कार्यक्रम के मद्देनजर विविध यौगिकों को संग्रहित किया जा सके। इस प्रकार, ओएसएसडी में लाये गए सभी अणुओं का स्क्रीनिंग किया जाएगा।

रिजेनरेटिव मेडिसीन *(Regenerative Medicine)*

कोशिकाओं, उत्तकों और अंगों की मरम्मति करने, स्थानांतरित करने और इनके पुनरोत्पादन के लिए रिजेनरेटिव मेडिसीन उपचार के प्रति रूझान बढ़ा है। इस उपचार में स्तंभ कोशिकाओं के उपयोग, घुलनशील अणुओं, आनुवंशिक अभियांत्रिकी, और उन्नत कोशिका चिकित्सा तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

क्षतिग्रस्त उत्तकों को स्वत: पुनरूत्पादित करने के लिए शरीर को उत्प्रेरित करने, ऊतक अभियांत्रिकी द्वारा पुनरोत्पादन को उत्प्रेरित करने तथा क्षतिग्रस्त स्थान पर स्वस्थ उत्तकों को सीधे प्रत्यारोपित करने के माध्यम रिजेनरेटिव मेडिसीन प्रणाली में अपनाए जाते हैं।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

इस प्रणाली की विशेषता यह है कि अन्य उपचार प्रजातियों की अपेक्षा इसका केवल एक बार ही उपयोग किया जाता है न कि बार-बार।

उदाहरण के लिए मधुमेह से पीड़ित व्यक्ति को सामान्यत: इंसुलिन का निरंतर सेवनन करना पड़ता है। लेकिन रिजेनरेटिव मेडिसीन प्रणाली के ज़रिये पीड़ित व्यक्ति में ही इंसुलिन उत्पादन करने वाली कोशिकाओं का पुनरोत्पादन किया जाता है।

इस प्रणाली का उपयोग शारीरिक अंग को क्षतिग्रस्तता की स्थिति में प्रत्यारोपण के स्थान पर उस अंग के उत्तकों के पुनरोत्पादन में भी किया जा सकता है। इससे वह अंग फिर से कार्य करने में सक्षम हो सकता है।

रिजेनरेटिव मेडिसीन का उपयोग निम्नलिखित क्षेत्रों में किए जाने की संभावनाएँ हैं-

(क) शारीरिक प्रतिरक्षा में वृद्धि करना

(ख) यकृत पुनरोत्पादन

(ग) आनुवांशिक रक्त विकृति की स्थिति में जीन चिकित्सा और स्तंभ कोशिका प्रत्यारोपण

(घ) रक्त-आधान (Transfusion) के लिए कृत्रिम रक्त तैयार करना

(ङ) जोड़ों के दर्द का उपचार किया जाना

भारत में भी रिजेनरेटिव मेडिसीन शोध के लिए निम्नलिखित संस्थाएँ कार्यरत हैं-

(i) क्रिश्चियन मेडिकल कॉलेज, वेल्लोर

(ii) एम्स (AIIMS), दिल्ली

(iii) पोस्ट ग्रेजुएट इन्सटीट्यूट ऑफ मेडिकल एजुकेशन एंड रिसर्च (PGIMER), चंडीगढ़

(iv) एल.वी.प्रसाद आई इंस्टीट्यूट, हैदराबाद।

रिजेनरेटिव मेडिसिन प्रणाली के स्तर पर विगत दिनों एक नवीन उपलब्धि हासिल हुई है। यह शोध किया गया है कि शरीर में भी वयस्क कोशिकाओं का रिप्रोग्रामिंग किया जा सकता है। अभी तक प्रयोगशाला स्तर पर ही वयस्क कोशिकाओं का रिप्रोग्रामिंग किया जाता रहा है।

इस नवीन शोध के आधार पर शरीर में ही ऊतकों की मरम्मति की जा सकती है। अर्थात क्षतिग्रस्त हो चुके ऊतकों का प्राकृतिक रूप से पुनरोत्पादन किया जा सकता है।

चर्म कोशिकाओं जैसी वयस्क कोशिकाओं (इन्ड्यूस्ड प्लूरीपोटेन्ट स्तंभ कोशिका; iPS cells) की रिप्रोग्रामिंग कर भ्रूण- समरूप स्तंभ कोशिकाओं का निर्माण करने से थेराप्यूटिक उपलब्धि हासिल हुई है। जहाँ एक ओर शरीर के अंदर वयस्क कोशिकाओं की रिप्रोग्रामिंग एक आश्चर्यजनक उपलब्धि है वहीं शोधकर्ताओं ने यह भी दर्शाया है कि रिप्रोग्राम किए गए वयस्क कोशिकाओं में टोटीपोटेन्सी (Totipotency) विशेषता पायी जाती है।

किसी भी प्रकार की विशिष्ट कोशिका बनने की क्षमता के साथ-साथ टोटीपोटेन्ट कोशिकाएँ प्लेसेन्टा के इतरभ्रूण कोशिकाओं (Extra Embryonic Cells) का गुण रखती हैं। स्वयं भ्रूणीय स्तंभ कोशिकाएँ भी शायद ही कभी टोटीपोटेन्सी दर्शाती हैं। ये कोशिकाएँ अधिकांशत: प्लूरीपोटेन्सी दर्शाती हैं। अर्थात् इनमें कोई भी विशिष्ट कोशिका बनने की क्षमता तो होती है लेकिन प्लेसेन्टा के इतर भ्रूण कोशिका बनने की क्षमता नहीं होती है।

उल्लेखनीय है कि निषेचित अंडे का विभाजन प्रारंभ होने के कुछ दिन बाद बपास्टोसिस्ट (कोशिकाओं का गुच्छ) बनाता है। इसमें आंतरिक कोशिका द्रव्यमान और बाह्य कोशिका द्रव्यमान होता है। आंतरिक कोशिका द्रव्यमान, जिसमें कि भ्रूणीय स्तंभ कोशिकाएँ होती हैं वह भ्रूण बन जाता है जबकि ट्रोफाब्लास्ट कहा जाने वाला बाह्य कोशिका द्रव्यमान प्लेसेन्टा के भ्रूण इतर ऊतक के रूप में विकसित होता है।

अत: अध्ययन के दौरान टोटीपोटेन्ट कोशिकाएँ उत्पन्न की जा सकीं जो कि मानव भ्रूण के 72 घंटे के विकास के बाद दिखती हैं।

अध्ययन के दौरान देखा गया कि चुहिये के शरीर के अंदर रिप्रोग्राम किए गए वयस्क कोशिकाएँ यदि दूसरे चुहिये के शरीर में प्रवेश करायी गयीं तो इसमें भ्रूण जैसी संरचना बनी।

शरीर के अंदर उत्पादित iPS कोशिकाएँ भ्रूणीय स्तंभ कोशिकाओं से भी अधिक आरंभिक स्तर की होती हैं। अत: कहा जा सकता है कि रिजेनरेटिव मेडिसीन उपचार में यह उपयोगी होगा। ऐसे शोध से पार्किंसन और मधुमेह जैसे रोगों का सहज उपचार किया जा सकेगा।

जबकि प्रयोगशाला में तैयार किए गए iPS कोशिकाएँ एवं भ्रूणीय स्तंभ कोशिकाएँ भी दूसरे चुहिये में भ्रूण सदृश्य संरचना नहीं बना सके।

शोधकर्ताओं के अनुसार, शरीर के अंदर होने वाले रिप्रोग्रामिंग के कारण टोटीपोटेन्सी की क्षमता आती है जो कि भ्रूणीय स्तंभ कोशिका या प्रयोगशाला में प्रोग्राम किए गए iPS कोशिकाओं में अनुपस्थित रहते हैं।

12वीं पंचवर्षीय योजना में आयुर्वेद

12वीं पंचवर्षीय योजना में आयुष व्यवस्था को सुदृढ़ बनाने की पहल की गई है। इस योजना में आयुष चिकित्सा की विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए उसे आधुनिक चिकित्सा प्रणालियों के साथ प्रयोग में लाया जाएगा।

इस योजना में आयुष के लिए 10,044 करोड़ रुपये का प्रावधान किया गया है। इससे पूर्व 11वीं पंचवर्षीय योजना में केवल 2994 करोड़ रुपये ही इस उद्देश्य के लिए खर्च किए गए थे। 11वीं योजना में निम्नलिखित कारकों पर ध्यान दिया गया-

(क) स्वास्थ्य सेवाओं में आयुष के प्रयोग को बढ़ावा।

(ख) महिलाओं, बच्चों और बुजुर्गों के लिए तथा मानसिक बीमारियों की चिकित्सा में आयुष की विशेषताएँ अपनाने पर बल दिया गया है।

बारहवीं पंचवर्षीय योजना में दिए गए सुझाव में इन संस्थाओं को शुरू करने की सिफारिश की गई-

1. अखिल भारतीय योग संस्थान
2. अखिल भारतीय यूनानी चिकित्सा संस्थान
3. राष्ट्रीय औषधीय पौध संस्थान
4. आयुष संबंधित राष्ट्रीय मानव संसाधन आयोग
5. आयुष औषण प्रणाली का भारतीय संस्थान
6. होमियोपैथी मेडिसिन फार्मायूटिकल कंपनी लिमिटेड
7. राष्ट्रीय जरा चिकित्सा संस्थान
8. राष्ट्रीय ड्रग तंबाकू निवारण संस्थान
9. केन्द्रीय सोवा रिग्पा अनुसंधान परिषद
10. आयुष के लिए केंद्रीय दवा नियंत्रक
11. अखिल भारतीय होमियोपैथी संस्थान
12. राष्ट्रीय आयुष पुस्तकालय और अभिलेखागार
13. आयुष संबंधी राष्ट्रीय मानव संसाधन आयोग
14. राष्ट्रीय सोवा रिग्पा संस्थान

आयुष के राष्ट्रीय मिशन के अन्तर्गत कुछ और नए कार्यक्रमों की सिफारिश की गई है-

(क) आयुष ग्राम

(ख) राष्ट्रीय आयुष हेल्थ प्रोग्राम

(ग) फार्मेको विजिलेंश इनिशिएटिव फॉर ए.एस.यू.ड्रग्स

(घ) शोध परिषद की इकाइयों को प्रभावी बनाना

(ङ) अस्पताल और डिस्पेंसरी

नोट: वर्ष 1995 में केंद्र में भारतीय चिकित्सा पद्धति एवं होम्योपैथी का अलग विभाग बनाया गया। बाद में इसे आयुष (आयुर्वेद, योग, यूनानी, सिद्ध एवं होम्योपैथी) नाम दिया गया। 11वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान तिब्बती चिकित्सा की पद्धति जो सोवा-रिग्पा के नाम से जानी जाती है, भी आयुष में शामिल की गई।

आयुष में शोध को बढ़ावा देने के लिए छह शोध परिषदों की स्थापना की गई है। देश में आयुष के संबंध में सूचना, शिक्षा एवं संचार के लिए एक केंद्रीय योजना चलाई जा रही है।

इसके अतिरिक्त परंपरागत ज्ञान पर विदेशी पेटेंटों की मार को रोकने के लिए एक टीकेडीएल (परंपरागत डिजिटल ज्ञान पुस्तकालय) बनाया गया है, जिसमें आयुर्वेद के लगभग 35000 योगों का समावेश किया गया है। इसी प्रकार यूनानी एवं सिद्धा पद्धति के लिए भी टीकेडीएल बनाए गए हैं।

पीईटी स्कैन (पॉजिट्रॉन एमिशन ट्राइएक्सियल टोमोग्राफी स्कैन)

पीईटी स्कैन वह तकनीक है जिसके तहत नाभिकीय चिकित्सा इमेजिंग की मदद से शरीर का त्रिविमीय प्रतिबिम्ब प्राप्त किया जाता है।

इस प्रक्रिया में शरीर में जैविक रूप से सक्रिय अणु पर पॉजिट्रॉन उत्सर्जित करने वाले रेडियोन्यूक्लाइड रखे जाते हैं। पीईटी मशीन इस रेडियोन्यूक्लाइड द्वारा अप्रत्यक्ष रूप से उत्सर्जित होने वाले गामा किरणों का पता लगाता है। इस प्रक्रिया में त्रिविमीय चित्र बनता है जिसे कम्प्यूटर द्वारा स्पष्ट किया जाता है।

सामान्यत: पीईटी स्कैन के पहले साइक्लोट्रोन में एक रेडियोसक्रिय दवा तैयार की जाती है। इस दवा को पुन: ग्लूकोज, जल या अमोनिया जैसे प्राकृतिक रसायन से संयुक्त किया जाता है। संयुक्त किए गए इस प्राकृतिक रसायन को रेडियोट्रेसर कहा जाता है। पुन: इस रेडियोट्रेसर (रेडियोन्यूक्लाइड) को मानव शरीर में डाला जाता है।

शरीर के अंदर रेडियोट्रेसर उन भागों तक जाता है जो प्राकृतिक रसायन का उपयोग करते हैं। उदाहरणस्वरूप एफडीजी (फ्लूरोडिऑक्सी ग्लूकोज एक रेडियोसक्रिय ड्रग) के साथ संयुक्त करके रेडियोट्रेसर निर्मित किया जाता है। ग्लूकोज शरीर के उन भागों तक पहुँचता है तो ग्लूकोज का उपयोग ऊर्जा के लिए करते हैं।

उदाहरण के लिए कैंसर कोशिकाएँ ग्लूकोज का उपयोग सामान्यत ऊतकों से भिन्न तरीके से करती हैं अत: एफडीजी कैंसर की पहचान कर सकता है।

पीईटी स्कैन पॉजिट्रॉन (धनावेशित कण) द्वारा उत्सर्जित ऊर्जा की पड़ताल करता है। प्रसंगवश रोगी के शरीर में रेडियोट्रेसर के विखंडित होने पर पॉजिट्रॉन बनते हैं। यह उत्सर्जित ऊर्जा ही कम्प्यूटर मॉनीटर पर त्रिविमीय प्रतिबिम्ब के रूप में उभरती है।

इस प्रतिबिम्ब से यह जानकारी मिलती है कि रोगी शरीर का अंग रेडियोट्रेसर को विखंडित करने के दौरान किस प्रकार कार्य करता है। पीईटी प्रतिबिम्बन के जरिए चमक और रंग के आधार पर पॉजिट्रॉन के विभिन्न स्तरों का पता लगाया जाता है।

पीईटी स्कैन का महत्त्व इस मद्देनजर है कि इससे स्पष्ट होता है कि रोगी के शरीर का अंग किस प्रकार कार्य करता है।

पीईटी स्कैन का उपयोग निम्नलिखित जाँच कार्यों में किया जा रहा है-

(क) **एपीलेप्सी (Epilepsy):** स्कैन के जरिए जानकारी मिलती है कि रोगी के मस्तिष्क का कौन-सा भाग एपीलेप्सी से प्रभावित हुआ है।

(ख) **अल्झाइमर रोग:** पीईटी स्कैन से मस्तिष्क द्वारा ग्रहण किए गए शर्करा की मात्रा का स्पष्ट पता चलता है। इससे डिमेंशिया के एक प्रकार का सही अनुमान लगाया जा सकता है।

(ग) **कैंसर:** पीईटी स्कैन के जरिए कैंसर की अवस्था का पता चल सकता है। इससे जानकारी मिलती है कि क्या कैंसर का प्रसार हुआ है या नहीं और केमोथेरेपी की प्रभावशीलता की स्थिति की जाँच भी हो जाती है। एक अध्ययन से पता चला है कि फेफड़े के कैंसर का विकिरण उपचार प्रारंभ होने के कुछ सप्ताहों बाद पीईटी स्कैन स्पष्ट करता है कि इस उपचार से ट्यूमर पर प्रभाव पड़ सकता है या नहीं।

मलेरिया उपचार का नया टीका

अमेरिकी जैव प्रौद्योगिकी फर्म सानारिया ने राष्ट्रीय स्वास्थ्य संस्थान के साथ मिलकर PfSPZ नामक एक टीके का विकास किया है। इस टीके का उपयोग मलेरिया उपचार के लिए किया गया है। मलेरिया के प्रारंभिक चरण में इस टीका का अपेक्षित प्रभाव होता है। इस टीके के निर्माण में प्रदीपन (Irradiation) द्वारा क्षीण किए गए वयस्क मलेरिया परजीवी का उपयोग किया जाता है। इस परजीवी को स्पोरोजायट्स (Sporozoites) कहते हैं।

आईआईटी मद्रास द्वारा 'आई पैक *(Eye PAC)*' सॉफ्टवेयर का विकास

आईआईटी मद्रास ने 'आई पैक' नामक इस सॉफ्टवेयर का विकास किया है। यह एक प्रकार की स्क्रीनिंग तकनीक है जिसका उपयोग करने से नेत्र विशेषज्ञों को नेत्र दोषों के बारे में सहज जानकारी उपलब्ध हो सकेगी। 'आई पैक' सॉफ्टवेयर नेत्र संबंधी महत्त्वपूर्ण जानकारियाँ सरलता से प्राप्त कर सकता है।

प्रसंगवश फोरस हेल्थ नामक बंगलुरु अवस्थित फर्म ने '3 nethra' नामक एक अल्पव्ययी, वहनीय और समुचित नेत्र उपकरण का विकास किया है। यह उपकरण नेत्र रोगों की जाँच करने और उनकी पहचान करने में उत्तम कार्य करता है। इस उपकरण का उपयोग भारत सहित 10 देशों, जैसे चीन, फ्रांस, थाईलैंड, श्रीलंका, नेपाल, मॉरीशस और सोमालिया में किया जा रहा है।

एमआरआई तकनीक *(Magnetic Resonance Interferene Technology)*

MRI तकनीक में शरीर का विस्तृत प्रतिबिम्ब पाने के लिए चुम्बकीय क्षेत्र एवं रेडियो तरंगों का इस्तेमाल किया जाता है।

MRI तकनीक निम्नलिखित आधारों पर कार्य करती है-

विद्युत तार के जरिए विद्युत धारा प्रवाहित कर एक मजबूत चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न किया जाता है। इस दौरान चुम्बक में उपस्थित दूसरी कुण्डलियाँ (Coils) रेडियो तरंगे भेजती हैं और प्राप्त करती हैं। इस प्रकार शरीर में विद्यमान प्रोटॉन पंक्तिबद्ध (align) हो जाते हैं। एकबार पंक्तिबद्ध होने पर प्रोटॉन रेडियो तरंगों को अवशोषित करते हैं। ये तरंगे प्रोटॉन के घुमने (Spinning) को प्रेरित करती हैं। अणुओं को उत्प्रेरित करने पर ऊर्जा मुक्त होती है। यह ऊर्जा संकेत (Energy Signal) कुंडली द्वारा ग्रहण कर ली जाती है। यह सूचना कम्प्यूटर को प्रेषित की जाती है जो कि सभी संकेतों का उपयोग कर प्रतिबिम्ब निर्मित करती है। इस प्रकार, शरीर का परीक्षण किए गए भाग का त्रिविमीय प्रतिबिम्ब बनता है। इस प्रतिबिम्ब का उपयोग चिकित्सक उपचार के लिए करते हैं।

MRI तकनीक इस आधार पर कार्य करता है कि शरीर के उत्तकों में जल की अधिक मात्रा होती है अत: इनमें प्रोटॉन प्रत्येक जल अणु में हाइड्रोजन के दो नाभिक या प्रोटॉन होते हैं। की उपस्थिति होती है। जब एक व्यक्ति को स्कैनर के मजबूत चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो अनेक प्रोटानों का औसत चुम्बकीय आवेग (Magnetic Moment) चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में पंक्तिबद्ध (Aligned) हो जाता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

इकाई-10

बौद्धिक संपदा अधिकार
(Intellectual Property Rights)

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 13 के अंतर्गत 'बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित विषय' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

किसी व्यक्ति या व्यक्तियों द्वारा किए गए किसी सृजन के मद्देनजर उस व्यक्ति या उन व्यक्तियों को प्रदान किए गए अधिकार बौद्धिक संपदा अधिकार कहलाते हैं। इस अधिकार से यह आशय है कि वह व्यक्ति या वे व्यक्ति स्वयं द्वारा किए गए सृजन का एक निश्चित समय तक विशिष्ट उपयोग करने के अधिकारी होते हैं।

बौद्धिक संपदा अधिकार को सामान्यत: दो भागों में विभाजित किया जाता है-

(क) कॉपीराइट एवं सम्बद्ध अधिकार (ख) औद्योगिक संपदा

(क) कॉपीराइट- किसी साहित्यिक कृति अथवा कलाकृति (जैसे पुस्तकें एवं लेखन कार्य, संगीतमय कृति, पेंटिंग, मूर्तिकला, कम्प्यूटर प्रोग्राम एवं फिल्म) को लेखक/निर्माता की मृत्यु के न्यूनतम 50 वर्ष बाद तक कॉपीराइट द्वारा संरक्षित किया जाता है। कॉपीराइट एवं सम्बद्ध अधिकारों के ज़रिए कार्यक्रम प्रस्तुतकर्ताओं (जैसे अभिनेता, गायक एवं संगीतकार), साउंड रिकॉर्डिंगकर्ता और ब्रॉडकास्टिंग संगठनों के अधिकारों को भी संरक्षित किया जाता है। कॉपीराइट और सम्बद्ध अधिकारों द्वारा संरक्षण का सामाजिक उद्देश्य सृजनात्मक कार्यों को प्रोत्साहित करना और पुरस्कृत करना है।

(ख) औद्योगिक संपदा को मुख्यत: दो भागों में विभाजित किया जा सकता है-

(i) विशिष्ट चिह्न जैसे ट्रेडमार्क जोकि किसी एक व्यवसाय की वस्तुओं और सेवाओं को दूसरे व्यवसाय की वस्तुओं और सेवाओं से अलग करते हैं और भौगोलिक सूचकांक जो किसी वस्तु के मूल उत्पादन स्थान को दर्शाता है और उस स्थान की विशिष्ट भौगोलिक दशाओं का संबंध उस वस्तु के साथ स्थापित करता है। ऐसे विशिष्ट चिह्नों के संरक्षण का उद्देश्य न्यायपूर्ण प्रतिस्पर्द्धा को प्रोत्साहित करना और इसे बनाए रखना तथा उपभोक्ताओं को सुरक्षा प्रदान करना होता है जिससे उनके पास विभिन्न वस्तुओं और सेवाओं के बीच विकल्प चुनने का अवसर होता है। यह संरक्षण अनिश्चित काल के लिए दिया जा सकता है।

(ii) औद्योगिक संपदा के इस प्रकार में आविष्कार (जिन्हें पेटेंट द्वारा संरक्षण दिया जाता है), औद्योगिक डिजाइन और ट्रेड सेक्रेट रखे जाते हैं।

इस संरक्षण का सामाजिक उद्देश्य नवीन तकनीक के विकास में निवेश को प्रोत्साहित करना है। इसके ज़रिए निश्चित अवधि तक संरक्षण प्रदान किया जाता है (पेटेंट 20 वर्षों के लिए दिए जाते हैं)

उल्लेखनीय है कि देशज और स्थानीय स्तर पर किए गए नवाचार और सृजनात्मक कार्य भी बौद्धिक संपदा के अन्तर्गत माने जाते हैं लेकिन चूँकि ये पारंपरिक प्रकृति के समझे जाते हैं इसलिए इन्हें पूरी तरह बौद्धिक संपदा प्रणाली द्वारा संरक्षण नहीं मिल पाता है।

बौद्धिक संपदा के अन्तर्गत सूचनाओं और जानकारियों से सम्बद्ध वैसे विषय सम्मिलित किए जाते हैं जो पूरे विश्व में किसी भी स्थान पर एक ही समय में असीमित प्रतियों में रूपांतरित किए जा सकते हों। संपदा संरक्षण उन प्रतियों से सम्बद्ध नहीं होता है बल्कि उनमें निहित सूचना या जानकारी से सम्बद्ध होता है।

वाइपो (WIPO) ने बौद्धिक संपदा को निम्नलिखित रूप में श्रेणीबद्ध किया गया है-

(i) साहित्यिक, कलात्मक और वैज्ञानिक कृत्य।

(ii) कलाकारों, फोनोग्राम और प्रसारण का प्रदर्शन/उपलब्धियाँ।

(iii) मानव उद्यम के सभी क्षेत्रों के आविष्कार।

(iv) वैज्ञानिक खोज

(v) औद्योगिक डिजाइन

(vi) ट्रेडमार्क, सर्विस मार्क और वाणिज्यिक नाम और डिज़ाइनीकरण।

(vii) अन्यायपूर्ण प्रतिस्पर्धा के विरूद्ध संरक्षण

उपरोक्त में से श्रेणी (i) और श्रेणी (ii) को कॉपीराइट तथा सम्बद्ध अधिकारों के अन्तर्गत रखा गया है जबकि श्रेणी (iii) से श्रेणी (vii) को औद्योगिक संपदा के अन्तर्गत रखा गया है।

विश्व व्यापार संगठन *(World Trade Organization)*

विश्व व्यापार संगठन विभिन्न राष्ट्रों के बीच व्यापार के वैश्विक नियमों की व्याख्या करता है। इस संगठन के अन्तर्गत व्यापार से सम्बद्ध बौद्धिक संपदा अधिकार के संरक्षण के लिए ट्रिप्स (TRIPS) व्यवस्था बनाई गई। ट्रिप्स का तात्पर्य है- ट्रेड रिलेटेड ऐस्पेक्ट्स ऑफ इन्टलेक्चुअल प्रोपर्टी राइट्स। इससे सन्दर्भित समझौता 1986-94 के उरूग्वे दौर में किया गया। ट्रिप्स के जरिए पहली बार बहुपक्षीय व्यापार प्रणाली में बौद्धिक संपदा नियमों को सम्मिलित किया गया। व्यापार के अन्तर्गत केवल वस्तुओं और सेवाओं का व्यापार नहीं आता है बल्कि विचारों और ज्ञान को भी व्यापार का महत्त्वपूर्ण अंग माना जाने लगा है। नई औषधियों और अन्य उन्नत तकनीकों से निर्मित उत्पाद आविष्कार, नवाचार, शोध, डिजाइन और परीक्षण से सम्बद्ध होते हैं। फिल्म, म्यूजिक रिकॉर्डिंग, पुस्तकों, कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर एवं ऑन-लाइन सेवाओं का क्रय-विक्रय इनमें निहित सूचनाओं और सृजनात्मकता के कारण ही होता है। कई ऐसे उत्पाद जिनका व्यापार निम्न तकनीक युक्त वस्तुओं और उपभोग सामग्रियों के रूप में किया जाता था अब उनमें आविष्कार और डिजाइन का बेहतर अनुपात होने से विशिष्ट होने लगे हैं। ब्रांडेड कपड़े और पौधों के नवीन किस्म ऐसे ही उत्पाद हैं।

बौद्धिक संपदा अधिकारों के संरक्षण और इन्हें लागू करने से संबंधित प्रावधान पूरे विश्व में भिन्नता रखते थे। 'बौद्धिक संपदा' व्यापार का एक महत्त्वपूर्ण अंग होने के कारण यह अन्तर्राष्ट्रीय आर्थिक जगत में तनाव का एक कारण बन गया। अतः बौद्धिक संपदा अधिकारों से सम्बद्ध एक अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के स्वीकृत व्यापारिक नियमों की आवश्यकता महसूस की गई। इसका उद्देश्य था कि बौद्धिक अधिकारों से सम्बद्ध प्रावधानों को नियमित किया जाए तथा किसी प्रकार के विवाद को निपटाने का उपाय हो।

इन्हीं परिप्रेक्ष्यों में ट्रिप्स समझौता लाया गया ताकि पूरे विश्व में बौद्धिक संपदा अधिकारों को न्यायपूर्ण संरक्षण मिल सके। साथ ही इन अधिकारों को एक समान अन्तर्राष्ट्रीय कानून के तहत लाया जाए। समझौते के तहत प्रत्येक सरकार द्वारा सहयोगी डब्ल्यूटीओ सदस्यों के बौद्धिक संपदा को न्यूनतम संरक्षण दिया जाना होता है।

समाज दीर्घावधिक स्तर पर तभी लाभान्वित होता है जब बौद्धिक संपदा संरक्षण से सृजन और आविष्कार को प्रोत्साहन मिलता है विशेषकर तब जबकि संरक्षण की अवधि समाप्त हो जाती है और आविष्कार सार्वजनिक परिदृश्य में सामने आता है।

बौद्धिक संपदा अधिकारों से सम्बद्ध व्यापार विवादों को दूर करने के लिए अब विश्व व्यापार संगठन के अन्तर्गत विवाद निपटान प्रणाली की व्यवस्था की गई है। ट्रिप्स समझौते में पाँच मुख्य बिन्दुओं को समाहित किया गया है-

(i) व्यापार व्यवस्था के मौलिक सिद्धांतों और अन्य अन्तर्राष्ट्रीय बौद्धिक संपदा समझौतों को किस प्रकार लागू किया जाना चाहिए।

(ii) बौद्धिक संपदा अधिकारों को पर्याप्त संरक्षण किस प्रकार दिया जाए।

(iii) विभिन्न देश अपने भौगोलिक क्षेत्र में उन अधिकारों को किस प्रकार लागू करें।

(iv) डब्ल्यूटीओ के सदस्य देशों के बीच बौद्धिक संपदा विवादों का निपटारा कैसे किया जाए।

(v) नई व्यवस्था प्रारंभ होने की अवधि के दौरान विशेष संक्रमणकालीन व्यवस्था किया जाना।

ट्रिप्स समझौते में एक महत्त्वपूर्ण सिद्धांत यह भी निहित है कि बौद्धिक संपदा संरक्षण तकनीकी नवाचार और तकनीकी स्थानांतरण दोनों स्तरों पर प्रदान किए जाएंगे। समझौते के अनुसार, उत्पादकों और उपयोगकर्ताओं दोनों को लाभान्वित होना चाहिए और आर्थिक-सामाजिक कल्याण को भी प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

ट्रिप्स समझौते के तहत यह सुनिश्चित किया गया है कि बर्न अधिवेशन के मद्देनजर कम्प्यूटर कार्यक्रमों को साहित्यिक कृत्य के रूप में समझा जाएगा। इसमें यह भी निहित है कि डाटाबेस को किस प्रकार संरक्षित किया जाए।

समझौते के अनुसार आविष्कारों के लिए पेटेंट संरक्षण न्यूनतम 20 वर्षों का होना चाहिए। यह भी कहा गया है कि लगभग तकनीक के सभी क्षेत्रों में उत्पादों और प्रक्रियाओं को पेटेंट संरक्षण का लाभ मिलना चाहिए। यदि लोक व्यवस्था या नैतिकता के मद्देनजर किसी पेटेंट के वाणिज्यिक दोहन को निषेधित किया जाता है तो सरकार पेटेंट जारी करने को अस्वीकृत कर सकती है।

समझौते के तहत पेटेंट धारक द्वारा उपयोग किए जाने वाले न्यूनतम अधिकारों का उल्लेख किया गया है। लेकिन इसके भी कुछ अपवाद हैं। जैसे यदि वह अपने उत्पाद को बाजार में आपूर्ति करने में विफल रहता है तो उसके पेटेंट अधिकार वापस लिए जा सकते हैं। समझौते में कहा गया है कि सरकार 'अनिवार्य लाइसेंस' जारी कर दूसरे प्रतिस्पर्धी को उस उत्पाद के उत्पादन की अनुमति दे सकती है। परन्तु इसके लिए कुछ शर्तें लगाई जाती हैं ताकि पेटेंटधारक के वैधानिक हित सुरक्षित रहें।

उल्लेखनीय है कि कुछ समय पूर्व यह मुद्दा चर्चा में रहा कि निर्धन देशों में लोगों को पेटेंट संरक्षण प्राप्त दवाओं का वितरण किस प्रकार किया जाए। साथ ही पेटेंट धारकों के शोध एवं दवा विकास को भी प्रोत्साहित किया जाए। अतः नवंबर, 2001 में दोहा मंत्रिस्तरीय सम्मेलन में एक विशेष घोषणा की गई कि ट्रिप्स समझौते के जरिए सदस्यों को सार्वजनिक स्वास्थ्य संरक्षण देने के लिए उठाए जाने वाले कदमों में अवरोध उत्पन्न नहीं किया जाए। इसके अतिरिक्त अल्प विकसित देशों के लिए दवाओं पर पेटेंट संरक्षण से वर्ष 2016 तक छूट दे दी गई।

पुनः गत 11 जून को विश्व व्यापार संगठन के सदस्यों ने इस बात की अनुमति दी कि ट्रिप्स समझौते के मद्देनजर अल्प विकसित देशों को बौद्धिक संपदा संरक्षण 2021 तक प्रदान किया जाए।

इस दो दिवसीय सम्मेलन में अन्य मुद्दों पर भी चर्चा की गई जैसे- बौद्धिक संपदा और हरित तकनीक के बीच संबंध, लागत प्रभावी नवाचार।

बौद्धिक संपदा और हरित तकनीक पर इक्वेडोर ने एक दस्तावेज़ भी प्रस्तुत किया जिसमें यह उल्लेख था कि क्या बौद्धिक संपदा संरक्षण पर्यावरण हितैषी तकनीकों के विकास और उनके उपयोग के हित में है या इनके विकास में अवरोध उत्पन्न करता है। इस दस्तावेज के माध्यम से सदस्य देशों से यह समीक्षा करने की अपील की गई है कि क्या बौद्धिक संपदा संरक्षण तकनीक हस्तांतरण में रूकावट उत्पन्न करता है और हरित तकनीकों को और अधिक व्ययसाध्य बनाता है। इसमें यह भी प्रस्ताव दिया गया है कि ट्रिप्स समझौते में संशोधन कर हरित तकनीकों पर लागू होने वाले पेटेंट की समय सीमा को कम किया जाए।

इन प्रस्तावों को क्यूबा, इण्डोनेशिया, चीन, बोलीविया, भारत, बांग्लादेश, नेपाल, रवांडा और ब्राजील ने अपना समर्थन दिया है। हालाँकि कुछेक विकसित देशों जैसे अमेरिका, जापान, यूरोपीय यूनियन, स्विट्जरलैंड, ऑस्ट्रेलिया और न्यूजीलैंड ने विरोध जताते हुए कहा है कि बौद्धिक संपदा संरक्षण पर्यावरण हितैषी तकनीकों के विकास और तकनीकी हस्तांतरण को प्रोत्साहित करता है।

दूसरी ओर सऊदी अरब ने अभिमत दिया कि जलवायु परिवर्तन पर चर्चा संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम और विश्व व्यापार संगठन के व्यापार एवं पर्यावरण समिति जैसे मंचों पर होनी चाहिए न कि ट्रिप्स परिषद में।

पेटेंट *(Patent)*

किसी व्यक्ति या उद्यम द्वारा किए गए आविष्कार या खोजों या उस व्यक्ति या उद्यम द्वारा किए गए प्रक्रियागत विकास से सम्बद्ध कानूनी संरक्षण को पेटेंट के अन्तर्गत रखा जाता है।

आविष्कार को प्रोत्साहन देने के लिए पेटेंट कानून के तहत एक सीमित समय तक संरक्षण दिया जाता है। सामान्य रूप से देखा जाए तो प्रतीत होता है कि पेटेंट और कॉपीराइट के लिए समान उद्देश्य से संरक्षण दिया जाता है जबकि वास्तव में पेटेंट कानून का उद्देश्य एवं इससे संबंधित भावना कॉपीराइट के अनुरूप नहीं होती है।

कॉपीराइट के तहत सृजनात्मकता को प्रोत्साहित किया जाता है और सृजन के तुरंत बाद से ही संरक्षण प्रारंभ हो जाता है भले ही इस सृजनित कार्य का सार्वजनीकरण किया गया हो या नहीं। यह जरूर है कि कॉपीराइट की गई सामग्री एक बार सार्वजनिक रूप से सामने आती है तो इस सामग्री के संबंध में कुछ भी गुप्त नहीं रह जाता है और यह सभी के लिए सुगम हो जाती है। समग्र रूप से कोई भी मौलिक कृत्य जो किसी अन्य के कृत्य में अतिक्रमण नहीं करता है कॉपीराइट कानून द्वारा संरक्षित किया जाता है।

अतः कॉपीराइट प्राप्त करने में कोई जटिलता नहीं होती है जबकि पेटेंट अधिकार प्राप्त करना एक जटिल प्रक्रिया है। इसके अतिरिक्त कॉपीराइट संरक्षण को नवीनीकृत (Renewed) किया जा सकता है। जबकि पेटेंट अवधि समाप्त होने पर इसे नवीनीकृत नहीं किया जा सकता है। अर्थात एक बार पेटेंट समाप्त हो जाने पर आविष्कार सार्वजनिक क्षेत्र का अंग बन जाता है। वहीं ट्रेडमार्क के तहत वैसी बौद्धिक संपदा का संरक्षण किया जाता है जिसका स्वयं में कोई महत्त्व नहीं होता है। ध्यातव्य है कि पेटेंट किए गए आविष्कार का उसकी विशिष्टता और उपयोगिता के आधार पर महत्त्व होता है जबकि ट्रेडमार्क का महत्त्व सम्बद्ध वस्तुओं या सेवाओं से पहचाना जाता है।

पेटेंट और ट्रेडमार्क के बीच एक समरूपता यह दिखती है कि संरक्षण स्वीकृति के पूर्व पेटेंट की लंबी स्क्रीनिंग प्रक्रिया होती है। इसी प्रकार, ट्रेडमार्क की स्वीकृति के लिए अपेक्षाकृत सरल स्क्रीनिंग प्रक्रिया अपनायी जाती है।

परंतु बिना औपचारिक पंजीकरण के भी ट्रेडमार्क संरक्षण प्रदान किया जाता है जबकि पेटेंट संरक्षण के मद्देनजर ऐसा नहीं होता है। इसे औपचारिक पंजीकरण की आवश्यकता होती है। कोई भी व्यक्ति एक निश्चित अवधि तक (पेटेंट आवेदन दिए जाने की तिथि से 20 वर्ष तक) पेटेंट धारक द्वारा दिए गए लाइसेंस के बिना उस आविष्कार का उपयोग नहीं कर सकता है। पेटेंट धारक को यह अधिकार होता है कि वह अपने सृजन का पूर्ण या आंशिक भाग बेच दे और वह किसी व्यक्ति को अपने द्वारा सृजन किए गए कृत्य का उपयोग एवं दोहन करने के लिए लाइसेंस भी दे सकता है। किसी एक देश में स्वीकृत पेटेंट को अन्य देश में तब तक लागू नहीं किया जा सकता है जब तक कि उस देश में भी उस आविष्कार का पेटेंट नहीं किया गया है।

पेटेंट की अवधारणा सर्वप्रथम 18वीं सदी में उभरी। उस समय पेटेंट कराने वाले अपने द्वारा किए गए आविष्कार का विवरण दर्ज कराते थे। ब्रिटेन में नवीन पेटेंट प्रणाली को पेटेंट कानून संशोधन, 1852 के जरिए लागू किया गया। इसका उद्देश्य था छोटे वेंचरों के लिए पूंजी और औद्योगिक लाभ के लिए नवीन विचार एकत्र करना।

पूर्व में अन्तर्राष्ट्रीय पेटेंट प्रणाली जैसी कोई व्यवस्था नहीं थी। कई वर्षों तक विचार करने के बाद विभिन्न देशों ने दो निष्कर्ष निकाला कि पेटेंट को अन्तर्राष्ट्रीयकृत कर देने से प्रभावशालीता बढ़ेगी और लागत में कमी आएगी। इसके बाद विश्व स्तर पर पेटेंट से सम्बद्ध सन्धियाँ एवं सम्मेलन किए जाने लगे।

वर्ष 1973 में म्यूनिख में यूरोपीय पेटेंट कन्वेंशन पर हस्ताक्षर किए गए। 1 जून, 1978 को यह क्रियाशील हुआ। यदि कोई आवेदनकर्ता कुछ यूरोपीय देशों में अपने आविष्कार को संरक्षण देना चाहता है तो यूरोपीय पेटेंट कन्वेंशन कार्यालय चिहित देशों से सम्बद्ध एकल आवेदन का लाभ पेटेंट धारक को देता है।

भारतीय पेटेंट कानून *(Indian Patent Rules)*

भारतीय परिप्रेक्ष्य में पेटेंट संबंधित मुख्य विधान पेटेंट अधिनियम, 1970 में किया गया है। भारत में पेटेंट प्रणाली का प्रशासन पेटेंट, डिज़ाइन, ट्रेड मार्क्स और भौगोलिक संकेत महानियंत्रक के अधीक्षण में होता है।

पेटेंट कार्यालय नए पेटेंट अधिनियम के तहत नए आविष्कारों के लिए पेटेंट प्रदान करने संबंधी सांविधिक कर्त्तव्यों का निष्पादन करता है।

इस अधिनियम का संशोधन पेटेंट (संशोधन) अधिनियम, 2002 द्वारा और पेटेंट (संशोधन) अधिनियम, 2005 द्वारा ट्रिप्स के करार के तहत भारत के दायित्वों की देख-रेख करने के लिए किया गया है। संशोधन के बाद उत्पाद पेटेंट (प्रक्रिया पेटेंट की बजाए) खाद्य, भेषज और रसायन उत्पादों के लिए दिया जा रहा है। इस प्रकार वर्ष 2005 से भारत ने दवाओं पर भी पेटेंट देना शुरू किया।

विदित हो कि हाल ही में सर्वोच्च न्यायालय ने स्विट्जरलैंड की कंपनी नोवार्टिस द्वारा ग्लीवॉक नामक कैंसर रोधी दवा बनाने के पेटेंट अधिकार संबंधी दी गई चुनौती को खारिज कर दिया। नोवार्टिस ने यह चुनौती दी थी कि भारतीय पेटेंट कार्यालय ने उसके इस दवा पर पेटेंट अधिकार को अस्वीकार किया था। दरअसल ग्लीवॉक पर पेटेंट की मांग इसलिए स्वीकार नहीं की गई क्योंकि निचली अदालत ने यह माना कि कंपनी बाजार में उपलब्ध दवा के फॉर्म्यूले में छोटा-मोटा बदलाव कर उस पर अधिकार जमाना चाहती थी।

प्रसंगवश भारत में आम कंपनियाँ ग्लीवॉक का निर्माण करीब 13,000 रुपये प्रति माह के मूल्य पर करती हैं जबकि नोवार्टिस की दवा की कीमत करीब 1 लाख 30 हजार रुपए प्रति माह है। विश्लेषकों का मानना था कि भारत का पेटेंट कानून रोगियों के हित में है और एक ही दवा के फॉर्म्यूले में थोड़े बहुत बदलाव कर कोई भी कंपनी नए पेटेंट का दावा नहीं कर सकती। यह जरूर है कि भारत के पेटेंट कानून में 2005 के बाद बदलाव किए गए, लेकिन इसके बावजूद महत्त्वपूर्ण दवाईयाँ सस्ते दामों में ही उपलब्ध हैं क्योंकि उनका उत्पादन 2005 के पहले से ही होता आ रहा था।

सर्वोच्च न्यायालय ने नोवार्टिस मामले में सुनवाई करते हुए भारतीय 'पेटेंट नियामक पेटेंट डिजाइन और ट्रेडमार्क महानियंत्रक' के 2006 के आदेश को सही ठहराया। इस आदेश में यह उल्लेख था कि कैंसर के इलाज में प्रयुक्त होने वाली दवा ग्लीवॉक पुरानी दवा का ही संशोधित रूप है। इसलिए इसे भारत में पेटेंट की अनुमति नहीं दी जा सकती है। नोवार्टिस का कहना था कि ग्लीवॉक को प्रभावी दवा बनाने के लिए वर्षों तक अनुसंधान किए गए हैं अतः उसका पेटेंट कराना उसका अधिकार है। इसने भारतीय पेटेंट कानून के उस उपबंध को चुनौती दी थी, जिसके तहत मौजूदा मॉलीक्यूल्स के नए प्ररूप को पेटेंट कानून के तहत सरक्षा देने पर प्रतिबंध लगाया गया है।

नोट: एवर ग्रीनिंग- बहुराष्ट्रीय कंपनियों का यह प्रयास कि पेटेंट अवधि समाप्त होने के पूर्व उसका नवीनीकरण करा लिया जाए, एवर ग्रीनिंग कहलाता है। माना कि किसी दवा का पेटेंट समाप्त होने वाला है। ऐसे में पेटेंट धारक कम्पनी दवा में नाम मात्र का नवाचार करके पुनः नया पेटेंट करा लेती है।

भारत का पेटेंट कानून एक ओर जहाँ दवा आविष्कारों के पेटेंट को अनुमति देता है वहीं यह पेटेंट की गई दवा के एवर ग्रीनिंग (किसी ज्ञात वस्तु में नए रूप की नाम मात्र की खोज) की अनुमति नहीं देता है। पुनः किसी वस्तु पर दिए गए पेटेंट के तीन वर्ष बाद यह कभी भी अनिवार्य लाइसेंस की स्वीकृति देता है। परन्तु राष्ट्रीय आपात या अत्यंत अपरिहार्यता की स्थिति में तीन वर्ष की शर्त से छूट प्रदान की गई है। जनहित में पेटेंट को रद्द भी किया जा सकता है।

ट्रेडमार्क (Trademark)- किसी एक उत्पाद या सेवा को अन्य उत्पाद या सेवा से पृथक करने वाले चिह्न, डिज़ाइन या अभिव्यक्ति ट्रेडमार्क कहे जाते हैं। ट्रेडमार्क स्वामित्व का अधिकार किसी व्यक्ति, व्यापार संगठन या वैधानिक इन्टिटी को होता है। किसी वस्तु या सेवा का ट्रेडमार्क होने से उपभोक्ता उसकी पहचान, उसकी प्रकृति और गुणवत्ता के आधार पर कर सकता है।

ट्रेडमार्क एक शब्द या शब्दों के समूह, अक्षरों के समूह, संख्याओं के समूह के रूप में हो सकता है। चित्र, चिह्न, त्रिविमीय चिह्न, श्रव्य चिह्न जैसी संगीतमय ध्वनि या विशिष्ट प्रकार के रंग के रूप में हो सकता है।

गत अप्रैल माह में भारत विश्व बौद्धिक संपदा संगठन (WIPO) के अन्तर्राष्ट्रीय ट्रेडमार्क प्रणाली का सदस्य बना। इसके लिए भारत ने मैड्रिड प्रोटोकॉल को अपनी सहमति दी। भारत के सन्दर्भ में यह सन्धि 8 जुलाई, 2013 से लागू हुई। उल्लेखनीय है कि इंटरनेशनल रजिस्ट्रेशन ऑफ मार्क्स की मैड्रिड व्यवस्था ट्रेडमार्क स्वामी को लागत प्रभावी, उपयोगकर्ता हितैषी सुविधा देती है।

अन्तर्राष्ट्रीय ट्रेडमार्क व्यवस्था का अंग बनने पर भारतीय वाणिज्य मंत्री श्री आनन्द शर्मा ने आशा जतायी है कि इससे भारतीय कंपनियों को प्रोटोकॉल से सम्बद्ध सदस्य देशों में केवल एक आवेदन के जरिए ट्रेडमार्क पंजीकरण कराने का अवसर मिल सकेगा। साथ ही विदेशी कंपनियों को भी भारत में यह सुविधा मिल सकेगी।

मैड्रिड प्रोटोकॉल को स्वीकारने वाला भारत जी-20 देशों में से 14वाँ देश है। मैड्रिड व्यवस्था बड़े व्यवसायों के साथ-साथ मध्यम और लघु उद्यमों के लिए सार्थक है। हालिया वैश्विक आर्थिक स्थितियों में इस व्यवस्था ने अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर ट्रेडमार्क

संरक्षण को महत्त्व दिया है। ट्रेडमार्क वस्तु-सेवाओं की गुणवत्ता का प्रतीक होता है। आज के बढ़ते इलेक्ट्रॉनिक युग में तो ट्रेडमार्क ही ऐसा माध्यम है जिसके जरिए ग्राहक कंपनी के उत्पादों और सेवाओं के मध्य पहचान कर सकता है।

विश्व बौद्धिक संपदा संगठन *(World Intellectual Property Organisation)*

संयुक्त राष्ट्र संघ के 17 विशिष्ट एजेंसियों में से एक विश्व बौद्धिक संपदा संगठन है। इसका गठन 1967 में किया गया था। यह संगठन पूरे विश्व में बौद्धिक संपदा संरक्षण को प्रोत्साहित करने के प्रति उत्तरदायी है। इस संगठन का मुख्यालय जेनेवा में है। भारत वाइपो का सक्रिय सदस्य और भागीदार है।

वाइपो कन्वेंशन *(WIPO Convention)*

यह कन्वेंशन एक बहुपक्षीय संधि है जिसके तहत वाइपो की स्थापना की गई।

वाइपो मंच, 2013- वाइपो मंच का सम्मेलन इस वर्ष 24 सितम्बर को जेनेवा में आयोजित हुआ। इस सम्मेलन में इस विषय पर चर्चा की गई कि पोषण, आश्रय स्थल और नए उपचार तकनीक के स्तर पर क्या पहल किए जाएं ताकि भावी पीढ़ी को असुविधा का सामना न करना पड़े।

मराकस सन्धि 2013- वाइपो (WIPO) के वार्ताकारों ने मराकस (मोरक्को) में एक नवीन सन्धि पर हस्ताक्षर किए हैं। इस सन्धि में दृष्टिहीनों, मंद दृष्टि (Visually Impaired) वालों को पुस्तकों तक आसान पहुँच की व्यवस्था की गई है। इसके अतिरिक्त इस संधि के तहत अन्तर्राष्ट्रीय समुदाय ने महत्त्वपूर्ण समस्याओं का निदान निकालने की क्षमता भी निर्मित की है। संधि के तहत लेखकों और प्रकाशकों को आश्वस्त किया गया है कि उनकी कृतियों को निर्दिशित किए गए लाभार्थियों के अतिरिक्त किसी दूसरे को वितरित नहीं किया जाएगा। संधि में सदस्य देशों से अपेक्षा की गई है कि वे प्रकाशित की गई कृतियों को फिर से निर्मित किए जाने, वितरण करने और उनकी उपलब्धता के लिए राष्ट्रीय कानून बनाएं।

यह व्यवस्था भी की गई है कि जो संगठन दृष्टिहीनों, मंद दृष्टियुक्त लोगों और मुद्रित सामग्री पढ़ने में असमर्थ लोगों की सहायता करते हैं उन्हें सीमा पार सुलभ पाठ्य सामग्रियों के आदान-प्रदान की सुविधा देता है। इस आदान-प्रदान से जहां एक ओर उपलब्ध कृतियों की संख्या में बढ़ोतरी होगी वहीं कृतियों की डुप्लीकेट प्रति इस्तेमाल किए जाने में कमी आएगी।

कुछ अन्य महत्त्वपूर्ण पहलू

भारत ने अमेरिकी पेटेन्ट और ट्रेडमार्क कार्यालय द्वारा हल्दी तथा बासमती चावल का पेटेंट अधिकार किए जाने और यूरोपीय पेटेंट कार्यालय द्वारा नीम का पेटेंट किए जाने के विरुद्ध की गई चुनौती में जीत हासिल कर वर्ष 2001 में ट्रेडिशनल नॉलेज डिजिटल लाइब्रेरी (TKDL) के निर्माण का प्रोजेक्ट प्रारंभ किया। इस लाइब्रेरी को अन्तर्राष्ट्रीय समुदाय ने भी स्वीकृति दी है।

इण्डियन फार्मास्यूटिकल अलायंस (IPA) ने अमेरिका द्वारा गत अगस्त माह में लगाए गए इस आरोप को खारीज किया है कि भारतीय पेटेंट कानून विभेदकारी है। IPA ने यह भी चुनौती दी है कि अमेरिका इस मामले को विश्व व्यापार संगठन के विवाद निवारण तंत्र के पास ले जा सकता है। IPA के अनुसार वर्ष 2005 में भारत द्वारा पेटेंट कानून में किए गए संशोधन के बाद अमेरिकी कंपनियों के राजस्व और बाजार पूंजी में बढ़ोतरी हुई है।

उल्लेखनीय है कि कुछ अमेरिकी कानूनविद् और दवा उद्योगों ने भारतीय पेटेंट कानून के उपखंड 3(d) के प्रावधान पर चिंता व्यक्त की है। इसके तहत ज्ञात दवाओं का पेटेंट तब नहीं किया जा सकता है जब तक कि उस दवा का यह पेटेंट अपने प्रभाव के स्तर पर उत्कृष्ट (Superior) न हो।

IPA के महासचिव डीजी शाह ने स्पष्ट कहा है कि भारत नवाचार के मूल्य (Value), बौद्धिक संपदा की भूमिका और विधि का शासन के महत्त्व के प्रति स्पष्ट अभिमत रखता है।

इकाई-11

देशज रूप से प्रौद्योगिकी विकास

(Indigenization of Technological Development)

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 12 के अंतर्गत 'देशज रूप से प्रौद्योगिकी विकास एवं नई प्रौद्योगिकी का विकास' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

देशज रूप से प्रौद्योगिकी का विकास से सरल तात्पर्य है कि किसी क्षेत्र में ऐसी प्रौद्योगिकी का सृजन और विकास किया जाना जो देशज (घरेलू स्तर) स्तर पर उपलब्ध सामग्रियों से निर्मित हो। उदाहरण स्वरूप खेती में उन्नति के लिए भारत में विभिन्न क्षेत्रों में देशज स्तर पर प्रौद्योगिकियाँ विकसित की जा रही हैं।

देशज रूप से प्रौद्योगिकी विकास में व्यक्ति के मौलिक चिंतन और शोध का विशेष महत्त्व रहता है। उल्लेखनीय है कि वर्ष 2011 में जारी की गई फोर्ब्स सूची में भारत के उन देशज वैज्ञानिक आविष्कारकों को शामिल किया गया था, जिन्होंने ग्रामीण पृष्ठभूमि से होने के बावजूद ऐसी अनूठी तकनीकें व उपकरण खोजे हैं, जिन्हें अपनाने से देशभर के लोगों के जीवन में बदलाव आ सके। ध्यातव्य है कि इनमें से ज्यादातर लोगों ने प्राथमिक स्तर की भी शिक्षा नहीं पायी है। यह सत्य है कि भारत ने विज्ञान-प्रौद्योगिकी क्षेत्र में सराहनीय विकास किया है। परन्तु यह भी सत्य है कि व्यावहारिक जीवन में अभी भी भारत विज्ञान-प्रौद्योगिकी का वांछित उपयोग नहीं कर सका है। यहाँ अभी भी भूख और कुपोषण की स्थिति बनी हुई है। किसानों की आत्महत्या और बेरोजगारी जैसी समस्याएँ बनी हुई हैं।

यह देखा जा रहा है कि भारत में विज्ञान-प्रौद्योगिकी विकास के लिए निजीकरण पर विचार किया जा रहा है। इन्हीं कारणों से 12वीं पंचवर्षीय योजना के अंतिम वर्ष तक वैज्ञानिक अनुसंधान और विकास पर खर्च को बढ़ाकर दोगुना करने का प्रस्ताव रखा गया है। यदि निजी स्तर पर उपस्थित औद्योगिक घराने देशज वैज्ञानिकों को प्रोत्साहित करने लग जाएं तो कई तकनीकी आविष्कार देश के विकास में सहायक होंगे।

> फोर्ब्स द्वारा जारी देशज आविष्कारकों और आविष्कारों की जानकारी से इस बात की पुष्टि हुई है कि देश में प्रतिभाओं की कमी नहीं है।
>
> सूची में दर्ज मनसुख भाई जग्नी ने मोटर साइकिल आधारित ट्रैक्टर विकसित किया है इसकी कीमत 20000 रुपये है। केवल दो लीटर ईंधन से यह ट्रैक्टर आधा घंटे के भीतर एक एकड़ भूमि जोतने की क्षमता रखता है। इसी प्रकार मनसुख भाई प्रजापति ने मिट्टी से बना रेफ्रिजरेटर तैयार किया है। यह फ्रिज उन लोगों के लिए वरदान है जो फ्रिज नहीं खरीद सकते अथवा बिजली की सुविधा से वंचित हैं।
>
> इसी तरह मदनलाल कुमावत ने ईंधन की कम खपत वाला थ्रेसर विकसित किया है। यह कई फसलों की थ्रेसिंग करने में सक्षम है।
>
> अतः आवश्यक है कि देश में नवाचार के प्रयोगों को प्रोत्साहित किया जाए। इन देशज उपकरणों की मदद से भारत खाद्यान्न क्षेत्र में तो आत्मनिर्भर हो ही सकता है, किसान और ग्रामीण को स्वावलंबी बनाने की दिशा में भी कदम उठाया जा सकता है।
>
> प्रधानमंत्री ने वैज्ञानिक नवाचार के लिए बजट प्रावधान दोगुना करने का तो प्रस्ताव रखा है परन्तु उसमें देशज वैज्ञानिकों को भी प्रोत्साहित करने के लिए अनुदान देने की शर्त रख दी जाए तो भारत चीन से भी आगे निकल सकता है। विदित हो कि चीन वैज्ञानिक नवाचार का एक हिस्सा देशज वैज्ञानिकों पर भी खर्च करता है और उनके अनुसंधानों की जानकारी मिलने पर उन्हें सीधे विश्वविद्यालयीय अनुसंधानों से जोड़ता है। यही कारण है कि चीन स्थानीय स्तर पर सस्ते उपकरण का आविष्कार करने में लगातार सफलता पाता रहा है।

देश में देशज प्रौद्योगिकी के कुछ अनुप्रयोग

(Some Applications of Indigenous Tech. in the Country)

(1) भारतीय विमानपत्तन प्राधिकरण द्वारा कोलकाता एवं चेन्नई के वायु ट्रैफिक नियंत्रण केंद्रों पर देशज प्रौद्योगिकी का प्रयोग करके ऑटोमेटिक डिपेंडेंस सर्विलांस सिस्टम (ADSS) के सफल कार्यान्वयन ने भारत को दक्षिण-पूर्व एशियाई क्षेत्र में इस उन्नत प्रौद्योगिकी का प्रयोग करने वाला पहला देश होने का गौरव प्रदान किया। इससे उपग्रह आधारित संचार प्रणाली का प्रयोग करके महासागरीय क्षेत्रों के ऊपर हवाई ट्रैफिक का प्रभावी नियंत्रण संभव हुआ है।

(2) डॉ. अशोक झुनझुनवाला के प्रयत्न से सूचना प्रौद्योगिकी में नई दिशा की ओर प्रयास को महत्त्व मिला है। श्री झुनझुनवाला ने विचार किया कि दूरसंचार प्रणाली (दूरभाष) में सबसे अधिक व्यय तांबे की महंगी तारों का होता है। अतः उन्होंने इस समस्या का सस्ता समाधान निकालने का प्रयास किया। साथ ही निरन्तर 'केबल फॉल्ट' के कारण खराब रहने वाले दूरभाष उपकरण की समस्या का भी स्थायी हल निकालने की युक्ति अपनायी। इसी सोच को ध्यान में रखते हुए उन्होंने प्रयास शुरू किए। परिणामस्वरूप डॉ. झुनझुनवाला और उनके सहयोगियों ने 'कोर डेक्ट' नामक एक बेतार प्रणाली विकसित की।

इस तकनीक के अन्तर्गत दूरभाष सुविधा के लिए दूरभाष केन्द्र से उपभोक्ता के घर तक किसी तार की आवश्यकता नहीं होती। इसमें दूरभाष उपकरण वायु तरंगों द्वारा कार्य करता है। इस प्रणाली की सबसे बड़ी विशेषता है- महंगी तांबे के तारों की आवश्यकता समाप्त होना तथा इस कारण उत्पादन व्यय में आई भारी कमी के कारण डॉ. झुनझुनवाला द्वारा विकसित इस तकनीक की लागत अन्य विदेशी बहुराष्ट्रीय कंपनियों द्वारा विकसित ऐसी अन्य तकनीकों की तुलना में बहुत कम है।

(3) प्रौद्योगिकी इन्क्यूबेशन एवं उद्यमशीलता विकास योजना (Technology Incubation and Entrepreneur Development Scheme)- सूचना प्रौद्योगिकी विभाग की उद्यमशीलता का प्रौद्योगिकी उन्नयन एवं विकास (टाइड) योजना वर्ष 2008 में प्रारंभ की गयी। इस योजना में इलेक्ट्रॉनिक्स, आईसीटी तथा प्रबंधन के क्षेत्र में बहुआयामी अवधारणा को अपनाया गया है। इसके तहत देशज उत्पाद तथा पैकेज के विकास को प्रोत्साहित करना, प्रौद्योगिकी उन्नयन केन्द्रों की स्थापना करना तथा इनका सुदृढ़ीकरण, उत्पादोन्मुख अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देना जैसे उद्देश्य सम्मिलित किए गए हैं। यह योजना इलेक्ट्रॉनिक्स तथा सूचना प्रौद्योगिकी क्षेत्र में उत्पाद और पैकेज को देश में विकसित करने का लक्ष्य भी रखती है।

(4) इलेक्ट्रॉनिक्स एवं सूचना प्रौद्योगिकी में अन्तर्राष्ट्रीय पेटेंट सुरक्षा योजना- अन्तर्राष्ट्रीय पेटेंट दायर करने के क्रम में इलेक्ट्रॉनिक्स तथा सूचना प्रौद्योगिकी क्षेत्र में अंतर्राष्ट्रीय पेटेंट सुरक्षा योजना चलाई गयी है।

इस योजना के तहत एसएमई (लघु और मध्यम श्रेणी के उद्यम) तथा प्रौद्योगिकी आरंभ करने वाली इकाइयों को वास्तविक लागत की 50% राशि की प्रतिपूर्ति की जाती है जिसकी अधिकतम सीमा प्रति आवेदन 15 लाख रुपये है। इस योजना के द्वारा सूचना प्रौद्योगिकी विभाग का उद्देश्य देशी नवोन्मेषी अनुसंधान को प्रोत्साहित करना तथा इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी क्षेत्र में विश्वव्यापी अवसरों का लाभ उठाने के लिए देश की कंपनियों को प्रोत्साहित करना है।

(5) ग्रामीण प्रौद्योगिकी उन्नति योजना (Advancement of Rural Technology Scheme: ARTS)- इस योजना का निर्देशन कार्य ग्रामीण प्रौद्योगिकी प्रगति परिषद् (कपार्ट) के अन्तर्गत है। इस योजना के निम्नलिखित प्रमुख उद्देश्य हैं-

(i) ग्रामीण क्षेत्रों के लिए प्रासंगिक अभिनव प्रौद्योगिकियों के विकास और प्रसार के सभी प्रयासों के समन्वय के लिए एक राष्ट्रीय नोडल स्थल के रूप में काम करना।

(ii) जरूरत आधारित परियोजनाओं की पहचान और निधीयन द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों के लिए उपयुक्त प्रौद्योगिकी के विकास के लिए उत्प्रेरक के रूप में काम करना।

(iii) मशीनरी, औजारों, उपकरणों तथा कल-पुर्जों के विनिर्माताओं और प्रयोक्ताओं को आवश्यक जानकारी देकर प्रमाणित प्रौद्योगिकियों के विपणन को सुलभ बनाना।

(iv) प्रादेशिक आधार पर स्वैच्छिक संगठनों का एक नेटवर्क तैयार करना जो ग्रामीण प्रौद्योगिकी के महत्त्व को समझ सके और फिर उसे ग्रामीण क्षेत्रों में ले जा सके।

(v) ग्रामीण विकास एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में काम कर रही सरकारी एजेंसियों, तकनीकी संस्थाओं तथा स्वैच्छिक एजेंसियों के बीच अंत:क्रिया बढ़ाने के लिए जागरूकता शिविर, प्रशिक्षित कार्यक्रम, बैठकें, संगोष्ठियाँ, कार्यशालाएँ, सम्मेलन, परामर्श आयोजित करना या उन्हें समर्थन देना।

(vi) विकास कार्यक्रमों में उनकी प्रभावी भागीदारी के लिए ग्रामीण युवाओं, कारीगर महिलाओं तथा अन्य लक्षित समूहों की कुशलताओं के उन्नयन के लिए प्रदर्शन और प्रशिक्षण केंद्र स्थापित करने में स्वैच्छिक संगठनों की मदद करना।

(6) जैविक खेती के स्तर पर भी देशज विधि के इस्तेमाल से लाभ दिखे हैं। भारत में पूर्व समय से ही गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद व जैविक खाद का प्रयोग विभिन्न फसलों की उत्पादकता बढ़ाने के लिए किया जाता रहा है। इस समय ऐसी कृषि विधियों की आवश्यकता है जिससे अधिकाधिक पैदावार मिले तथा मिट्टी की गुणवत्ता प्रभावित न हो। रासायनिक खादों के साथ-साथ जैविक खादों के उपयोग से मिट्टी की उत्पादन क्षमता को बनाए रखा जा सकता है।

अत: थोड़ी-सी मेहनत व प्रौद्योगिकी के प्रयोग से जैविक खाद तैयार की जा सकती है जिसमें पोषक तत्व अधिक होंगे और उस खेत में डालने से किसी प्रकार की हानि नहीं होगी। साथ ही फसलों की पैदावार भी बढ़ेगी। जैविक खेती का महत्त्वपूर्ण लाभ यह देखा जा रहा है कि 'देशी प्रजाति' के अनाज की खेती को बढ़ावा मिला है। एक किसान जहाँ प्राय: संकर किस्म के बीजों का इस्तेमाल कर रहा था, लेकिन जैविक खेती के बेहतर परिणाम मिलने से उसने देशी किस्म के अनाजों का उत्पादन शुरू कर दिया।

प्रसंगवश, जैविक अनाज स्वास्थ्य दृष्टिकोण से भी लाभप्रद है। अच्छा स्वास्थ्य पाने के लिए लोग अब मोटे अनाज की ओर आकर्षित हुए हैं। इस प्रकार, जैविक खेती विषमुक्त कृषि की पहचान है। अर्थात इसके तहत स्वदेशी, स्वावलंबी एवं विषमुक्त खेती की पहल की जाती है।

भारत में रक्षा क्षेत्र में हालिया देशज विकास
(Recent Indigenous Development in Defence in India)

भारत की रक्षा नीति का प्रमुख उद्देश्य रहा है कि यहाँ रक्षा प्रौद्योगिकी के देशज स्वरूपों का विकास हो एवं इनकी उपयोगिता को प्राथमिकता मिले। परन्तु यह भी स्पष्ट है कि देश आज भी रक्षा प्रौद्योगिकी स्तर पर विदेशी तकनीकों की प्राप्ति की अपेक्षा करता है।

देखा जाए तो रक्षा प्रौद्योगिकी क्षेत्र में स्वदेशीकरण की अपेक्षा भारतीय वायु सेना और भारतीय थल सेना कम ही करते हैं। दूसरी ओर, भारतीय नौसेना स्तर पर स्वदेशीकरण के विकास को अपनाया जा रहा है। भारतीय नौसेना युद्धक जहाजों का निर्माण अधिकांशत: भारतीय शिपयार्ड में ही करती है। इस दृष्टिकोण से यह तो स्वीकार्य है कि भारत के रक्षा शिपयार्ड ने युद्धक जहाजों की डिज़ाइनिंग और उनके निर्माण में समुचित कौशल अर्जित किया है परन्तु युद्धक जहाजों के महत्त्वपूर्ण उपकरणों और प्रणालियों का स्वदेशीकरण करने में अभी भी जटिलताओं का सामना करना पड़ रहा है।

भारत के चार रक्षा शिपयार्डों- मझगांव डॉक लिमिटेड, गार्डनरीच शीपबिल्डर, गोआ शिपयार्ड लिमिटेड और हिन्दुस्तान शिपयार्ड लिमिटेड को युद्धक जहाजों के इंजन, गैस टरबाईन, प्रणोदक प्रणाली, गियर बॉक्स, जेनरेटर, हाइड्रॉलिक प्रणाली, एयर कंडिशनिंग एवं अन्य उपकरणों के लिए बाह्य देशों पर निर्भर रहना पड़ता है।

फिर भी, भारत के रक्षा क्षेत्र को स्वदेशी प्रौद्योगिकियों से युक्त करने के विभिन्न प्रयास किए जा रहे हैं। इससे देश इस क्षेत्र में आत्मनिर्भरता की ओर उन्मुख हुआ है। इस मद्देनज़र निम्नलिखित गतिविधियों का उल्लेख किया जा सकता है-

रक्षा मंत्रालय ने वर्ष 2011 में अपनी प्रथम उत्पादन नीति घोषित की। इसका उद्देश्य रक्षा उत्पादन में स्वदेशीकरण को महत्व देना तथा इस क्षेत्र में लघु और मध्यम उद्यमों को शामिल करना है। इस नीति में रक्षा उपकरणों के डिज़ाइन, विकास और उत्पादन में स्वनिर्भरता हासिल करने पर बल दिया गया है। नीति के अनुसार भारत तभी विदेशों से हथियार प्राप्त करेगा जब भारतीय रक्षा उद्योग नियत समय में वांछित आपूर्ति करने में सक्षम न हो। सरकार किसी भी ऐसे रक्षा उपकरण की खरीद विदेश से करेगी। जिनका स्वदेश में विकास और उत्पादन लंबित हो या फिर इसमें देरी हो रही हो। सरकार रक्षा उत्पादन को स्वदेशीकृत करने के लिए शोध एवं विकास स्तर पर धनापूर्ति करने के प्रति भी प्रतिबद्ध है। यह धनापूर्ति सार्वजनिक निजी क्षेत्रों, लघु और मध्यम उद्यमों, अकादमिक और वैज्ञानिक संस्थानों को की जा रही है।

हालाँकि इससे इनकार नहीं किया जा सकता है कि भारत कई वर्षों से रक्षा हथियारों की खरीद विदेशों से करता रहा है। यह पूरे विश्व में हथियारों के सबसे बड़े आयातक के रूप में उभरा है। चीन की भाँति एक सुदृढ़ रक्षा औद्योगिक बेस न रहने के कारण भारत अभी भी अपने सैन्य हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का 60% से अधिक आयात करता है।

अत: हाल ही में स्वयं केन्द्रीय रक्षा मंत्री (श्री ए.के. एंटनी) ने स्पष्ट किया है कि किन्हीं विवादों की समाप्ति एवं भारतीय करदाताओं के धन का सदुपयोग करने के लिए यह आवश्यक है कि सैन्य हार्डवेयर सामग्रियों का अधिकांश स्वदेशीकरण किया जाए। इससे रक्षा व्यापार में लगे बिचौलियों को होने वाले निरर्थक लाभ को भी समाप्त किया जा सकेगा।

रक्षा मंत्री ने सैन्य बलों को यह परामर्श दिया है कि रक्षा आधुनिकीकरण को ध्यान में रखते हुए वे देश में ही अपनी आवश्यकताओं की आपूर्ति हेतु पहल करें।

इन्हीं आधारों पर भारत में स्वदेश निर्मित रक्षा उपकरणों के विकास में तेजी आयी है। उदाहरणस्वरूप भारत ने हाल ही में स्वदेश निर्मित विमानवाहक पोत 'आईएनएस विक्रान्त' का निर्माण किया है। यह विकास स्पष्ट करता है कि भारत सरकार सैन्य उत्पादन के स्थानीयकरण की ओर अग्रसर हो रही है। इसी प्रकार भारत ने वर्ष 2009 में स्वदेश निर्मित परमाणु पनडुब्बी आईएनएस अरिहंत का निर्माण किया है।

पुन: भारतीय समुद्री सुरक्षा को नवीकृत करने के लिए पूर्णत: स्वदेश निर्मित उपग्रह जीसैट-7 का प्रक्षेपण हाल ही में किया गया है। जीसैट-7 भारत का प्रथम समर्पित उपग्रह है जिसका उपयोग रक्षा क्षेत्र में किया जा सकेगा। इसमें समुद्री संचार सहायता के लिए आवृत्ति बैंड लगे हैं। इस उपग्रह से भारतीय भूमि और आस-पास के समुद्री क्षेत्र पर वांछित नज़र रखी जा सकेगी।

भारत में अंतरिक्ष क्षेत्र में हालिया देशज विकास
(Recent Indigenous Development in Space in India)

भारत जैसे अन्तर्राष्ट्रीय रूप से उभरते देश के लिए यह आवश्यक है कि अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी क्षेत्र में देशज विकास को प्रोत्साहित किया जाए। यह विकास न केवल प्रौद्योगिकीय निर्भरता को समाप्त करेगा बल्कि आर्थिक आत्मनिर्भरता को भी सुदृढ़ करेगा। अत: देश के प्रमुख अंतरिक्ष संगठन इसरो (ISRO) ने स्वदेशी तकनीकों के प्रोन्नयन को प्रमुखता दी है।

हाल के वर्षों में इसरो ने सूचना उपग्रहों के घरेलू विकास पर बल दिया है। पहले ये उपग्रह विदेशों से प्राप्त किये जाते थे। इसी प्रकार भारत विदेशी प्रक्षेपण सेवाओं पर से अपनी निर्भरता कम करता हुआ स्वयं प्रक्षेपण सेवा प्रदाता के रूप में परिणत होता जा रहा है।

उल्लेखनीय है कि वर्ष 2008 में भारत द्वारा संचालित प्रथम चन्द्र अभियान चन्द्रयान-1 अंतरिक्ष क्षेत्र में देश के स्वदेशी तकनीक विकास की बहुत बड़ी उपलब्धि था। गत फरवरी माह में इसरो ने ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपणयान C 20 सरल मिशन का सफलतम संचालन किया। इस अवसर पर स्वयं भारतीय राष्ट्रपति ने स्वदेशी तकनीकी विकास में इसरो की लगातार उपलब्धियों की सराहना की। उन्होंने कहा कि भारत का अंतरिक्ष कार्यक्रम अब अनुप्रयोग उन्मुखता की ओर पहल करने लगा है।

विदित हो कि हाल के वर्षों में इसरो ने कार्टोसैट-2B, मेघाट्रॉपिक्स, रीसैट-1 सहित अनेक महत्त्वपूर्ण प्रक्षेपण कार्य संपन्न किए हैं। राष्ट्रपति ने अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के देशज विकास को इंगित करते हुए कहा कि नवाचार और तकनीकी उन्नति को प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है। इस मद्देनजर इसरो की प्रासंगिक भूमिका महत्त्व रखती है। उन्होंने कहा कि इस उद्देश्य पर ध्यान रखा जाना चाहिए कि अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी विकास और अनुप्रयोग में कम लागत के लिए नवाचार प्रोत्साहन एक प्रमुख कारक है। इसरो ने गत जुलाई माह में भारतीय क्षेत्रीय नौवहन उपग्रह प्रणाली (IRNSS-1A) का सफल प्रक्षेपण कर नौवहन क्षेत्र में आत्मनिर्भरता को और सुदृढ़ किया है। इस प्रणाली के वर्ष 2015 तक पूरी तरह संचालयमान होने की आशा की जा रही है। इससे भारत की जीपीएस तकनीकी पर निर्भरता कम हो सकेगी।

भारत सरकार ने अंतरिक्ष क्षेत्र में विकास के लिए एक दीर्घावधिक योजना बनायी है। इस योजना का नाम 'विजन 2025' है। इसके तहत अंतरिक्ष शोध कार्यक्रम के लक्ष्यों की पहचान, तकनीकी आवश्यकताओं की आपूर्ति वर्ष 2025 तक करने पर बल दिया गया है।

इस अंतरिक्ष कार्यक्रम के तहत पुनरोपयोगी प्रक्षेपणयान तकनीक और मानव अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम (Human Space Flight Programme) के लिए क्रिटिकल प्रौद्योगिकी सहित उन्नत प्रक्षेपण यान प्रणालियों का विकास करना सम्मिलित है।

भारत में जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में हालिया देशज विकास
(Recent Indigenous Development in Bio-Tech. in India)

भारतीय जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र देश में महत्त्वपूर्ण ज्ञानाधारित क्षेत्रों में से एक है। राजकोषीय वर्ष 2012-13 में इस क्षेत्र में 1.8% की वृद्धि दर्ज की गई। अर्न्स्ट एवं यंग नामक संस्था द्वारा हाल ही में जारी की गई एक रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2017 तक इस क्षेत्र को 11.6 बिलियन डॉलर के राजस्व की प्राप्ति हो सकती है।

भारत सरकार ने हाल के वर्षों में जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में स्वतंत्र नियामक की स्थापना का प्रयास किया है। जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में देशज विकास के अलोक में भारत बायोटेक (Bharat Biotech) की उल्लेखनीय भूमिका रही है। यह संगठन नए टीकों का विकास, शोध कार्य विकास के प्रति उत्तरदायी है।

इसने हाइमैक्स तकनीक (HIMAX Technology) का विकास किया है। यह पुनर्संयोजित डीएनए तकनीक (Recombinant DNA Technology) का एक रूप है। इस तकनीक से विश्व के एकमात्र सीज़ियम क्लोराइड मुक्त हेपेटाइटिस B टीके का निर्माण किया गया है। इस टीके का नाम Re vac B^+ है। यह टीका हेपेटाइटिस B विषाणु के प्रति गैर संक्रमणकारी प्रमुख प्रतिजन (Antigen) की भूमिका निभा सकता है।

हाल ही में भारत बायोटेक ने टाइबर-टीसीवी (Typbar-TCV) नामक कॉन्जुगेट टायफायड टीका बनाया है। यह टीका विश्व का प्रथम नैदानिक रूप से परीक्षित टीका है। यह टीका बच्चों के लिए दीर्घावधिक स्तर पर लाभकारी हो सकता है। 6 माह के बच्चों को ये टीके दिए जा सकते हैं।

जैव प्रौद्योगिकी क्षेत्र में लाभकारी, स्वस्थ और कम लागत वाले उत्पाद निर्माण के क्षेत्र में भारत ने महत्त्वपूर्ण उपलब्धियाँ हासिल की हैं। सर्वविदित है कि भारत में पादपों, जीव-जन्तुओं और पारंपरिक दवाओं का व्यापक विस्तार है। अतः भारत ने औषधि, कृषि और औद्योगिकी क्षेत्रों में जैव प्रौद्योगिकीय माध्यम से नवाचार किए हैं। हाल के वर्षों में ऊतक संवर्द्धन तकनीक की सहायता से यूकेलिप्टस, बाँस, नारियल, चंदन पादपों को व्यापक स्तर पर उपजाया जा रहा है।

भारतीय जैव प्रौद्योगिकी उद्यमों में जीवन रक्षक दवाओं का निर्माण किया जा रहा है। ये दवाएँ रक्त कोलेस्ट्रॉल के स्तर को कम कर हृदयाघात की संभावना को कम कर सकती हैं। इसी प्रकार शैनवॉक (Shanvac) नामक प्रथम पुनर्संयोजित टीके का विकास किया है। यह टीका हेपेटाइटिस बी रोग से रक्षा में सहायक हो सकता है। कैंसररोधी दवाओं का भी विकास किया गया है।

भारत में प्रथम जैव प्रौद्योगिकी फसल के रूप में बीटी कपास (Bt Cotton) का विकास किया गया। यह एक कीटनाशक पौधा होता है। इसके विकास के लिए 'क्राई प्रोटीन' या बीटी टॉक्सिन नामक कीटनाशी प्रोटीन कूटित बैसिलस थ्यूरेनजिएंनसिस नामक मृदा जीवाणु (Soil Bacterium) से जीन का स्थानांतरण किया जाता है।

भारतीय जैव प्रौद्योगिकी नियामक प्राधिकरण विधेयक 2013
(The Bio Technology Regulatory Authority of India: BRAI Bill 2013)

गत अप्रैल माह में यह विधेयक लोकसभा में रखा गया। विधेयक का मूल ध्येय विकास के लिए आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी का सुरक्षित उपयोग करना है। इस विधेयक के अन्तर्गत आनुवंशिक रूप से संवर्द्धित फसलों के उपयोग को स्वीकृति का उल्लेख किया गया है, परन्तु इस स्वीकृति में आम लोगों की आवश्यकताओं और उनकी भलाई का विचार नहीं किया गया है।

इस विधेयक में प्रावधानित कारकों के अनुसार खाद्य और कृषि क्षेत्र में संकट उत्पन्न होने की संभावना जतायी गयी है। इस विधेयक में पारदर्शिता की कमी है। अर्थात जनहित से संबंधित सूचनाएँ केन्द्रीय सूचना आयोग या दिल्ली उच्च न्यायालय को प्रदान करने के स्थान पर सम्बद्ध प्राधिकारी को दिए जाने की बात कही गयी है। ऐसे में BRAI के क्रियान्वित होने की स्थिति में जीएम फसलों की सुरक्षा संबंधी जानकारियाँ प्राप्त करने के नागरिकों के अधिकार समाप्त हो जाएंगे।

ब्राई विधेयक (BRAI Bill) में दीर्घावधिक जैव सुरक्षा से सम्बद्ध कोई उल्लेख नहीं है। इस विधेयक में निर्णय निर्माण प्रक्रिया में जन भागीदारी को नगण्य माना गया है। विधेयक में किए गए प्रावधान के अनुसार गठित होने वाली समितियों में जैव-प्रौद्योगिकी क्षेत्र के विशेषज्ञों की नियुक्ति के स्थान पर सरकारी पदाधिकारियों की नियुक्ति का प्रयोजन किया गया है।

इसके अतिरिक्त जीएम फसलों के आकलन के लिए सामाजिक-आर्थिक स्तर पर अध्ययन को नजरअंदाज किया गया है। इस विधेयक के जरिए जीएम खाद्य फसलों के उत्पादन की स्वीकृति मिलने से बाज़ार में इन्हीं फसलों की अधिकता हो जाएगी। अतः ऐसे में उपभोक्ताओं को प्राप्त विकल्प समाप्त हो जाएगा और वह अपनी इच्छानुसार खाद्य फसल की प्राप्ति नहीं कर सकेगा। उपरोक्त अवरोधों के आलोक में इस विधेयक को जनहितकारी तथा पर्यावरण हितैषी बनाने के लिए सरकार को कुछ परामर्श दिए गए हैं जैसे-

(1) जीएमओ के विनियमन के लिए पर्यावरण और वन मंत्रालय को नोडल एजेंसी बनाया जाए।

(2) विधेयक के जरिए राज्यों को भी कुछ अधिकार दिए जाने चाहिए ताकि वे जन स्वास्थ्य और कृषि मामलों में यथोचित निर्णय ले सकें।

(3) राज्य के मुख्य सचिव या पर्यावरण विभाग के प्रधान सचिव की अध्यक्षता में राज्य स्तरीय जैव सुरक्षा सुरक्षात्मक समिति (Biosafety Protection Committee) का गठन किया जाए। इस समिति को कुछ निर्णय निर्माणकारी शक्तियाँ भी हों।

(4) किसी भी प्रकार के जोखिम को समाप्त करने की पहल की जाए।

(5) विधेयक में निगरानी, पुनरीक्षा, रोकथाम व्यवस्था होनी चाहिए ताकि प्रतिकूल प्रस्तावों को समाप्त किया जा सके।

भारत में स्वास्थ्य क्षेत्र में हालिया देशज विकास
(Recent Indigenous Development in Health in India)

भारत में स्वास्थ्य क्षेत्र को सुदृढ़ करने के लिए आवश्यक है कि इस देश के अंदर विकसित देशज तकनीकों का उपयोग व्यापक स्तर पर किया जाए। इस पहलू को ध्यान में रखते हुए निम्नलिखित प्रमुख उपलब्धियाँ हासिल की गयी हैं-

(1) भारत निर्मित रोटावायरस टीका रोटावैक (Rotavac) के तृतीय चरण के नैदानिक परीक्षण से स्पष्ट हुआ है कि यह टीका अधिक प्रभावी और सुरक्षित है। यह टीका रोटावायरस अतिसार से रोकथाम में सहायक हो सकता है। उल्लेखनीय है कि रोटावायरस के कारण होने वाले अतिसार और निर्जलीकरण (Dehydration) के कारण भारत में प्रतिवर्ष 100000 बच्चों की मृत्यु हो जाती है।

(2) रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन (DRDO) ने ल्यूकोस्कीन (Lukoskin) नामक औषधि का विकास किया है। डीआरडीओ ने एक दशक से भी अधिक समय के सतत शोध के बाद इस औषधि का विकास किया है।

- इस औषधि के उपयोग से ल्यूकोडर्मा (Leucoderma) से ग्रसित व्यक्ति 300 से 400 दिनों के भीतर अपने शरीर पर सामान्य चर्म वर्ण फिर से प्राप्त कर सकता है। इस औषधि के दो घटक हैं- एक द्रव रूप में सेवन के लिए और दूसरा क्रीम रूप में बाहरी उपयोग के लिए।
- ल्यूकोस्कीन औषधि उपापचय प्रक्रिया को विनियमित करता है और हिपैटोसाइट्स (यकृत के प्रमुख ऊतक की कोशिका) के कार्य को तेज करता है। इस प्रकार, स्वप्रतिरक्षी प्रणाली धीरे-धीरे कार्य करने लगती है।

(3) भारतीय चिकित्सकों ने सर्वाइकल कैंसर (Cervical Cancer) के उपचार के लिए कम लागत वाले उपकरण का विकास किया है। विदित हो कि भारत में पूरे विश्व के सर्वाइकल कैंसर पीड़ितों में से एक-तिहाई पीड़ित हैं। यह रोग ह्यूमन पपीलोमा वायरस (HPV) के संक्रमण के कारण होता है। यह रोग जनन समस्याओं (Poor Genital Hygiene) से सम्बद्ध है।

भारतीय चिकित्सकों ने इस रोग की पहचान प्रारंभ में ही करने के उद्देश्य से VIA जाँच (VIA Test) का इस्तेमाल किया है। इस जाँच के तहत एसीटिक अम्ल (Acetic Acid) की सहायता से गर्भाशय की जाँच की जाती है। एसीटिक अम्ल गर्भाशय के ऊपर लगाया जाता है। सामान्य गर्भाशय ऊतक एसीटिक अम्ल से निष्प्रभावित रहते हैं जबकि क्षतिग्रस्त ऊतक श्वेत रंग में परिणत हो जाते हैं। इस प्रकार, क्रायोथेरेपी (Cryotherapy) या अन्य तकनीकों की सहायता से इन क्षतिग्रस्त ऊतकों को हटाया जा सकता है। वीआईए टेस्ट (VIA Test) के उपयोग से भारत में 2200 सर्वाइकल कैंसर मामलों की रोकथाम प्रतिवर्ष की जा सकती है।

(4) आरएमएनसीएच+ए (RMNCH+A)- इसका पूरा नाम रिप्रोडक्टिव, मैटर्नल, न्यूबॉर्न, चाइल्ड एंड एडोलेसेंट हेल्थ (Reproductive, Maternal, Newborn, Child and Adolescent Health) है।

मातृ मृत्युदर और शिशु मृत्युदर को कम करने, स्वास्थ्य सुविधाओं की सुगम आपूर्ति कराने, महिलाओं, बच्चों को बेहतर स्वास्थ्य लाभ प्रदान करने के उद्देश्य से इस कार्यक्रम की पहल की गई है। इस कार्यक्रम को राष्ट्रीय ग्रामीण स्वास्थ्य मिशन के अन्तर्गत अपनाया गया है।

(5) शारीरिक विकलांग संस्थान : जीवन गतिशील बनाने में सक्रिय- सामान्यत: पोलियो से ग्रसित होने पर शारीरिक अंग कार्य करने में अक्षम हो जाते हैं। पोलियो से पीड़ितों को कार्य सक्षम बनाने के लिए दिल्ली स्थित पंडित दीनदयाल उपाध्याय शारीरिक विकलांग संस्थान ने नी ऐनकल फुट ऑर्थोसिस (KAFO) नामक एक नवीन उपकरण का निर्माण किया है। इस उपकरण को घुटने-टखने तक धारण किया जा सकता है।

यह संस्थान शारीरिक उपचार, व्यावसायिक उपचार और वाक् चिकित्सा (स्पीच थेरेपी) के लिए बहिरंग रोगियों (Out Door Patients) को क्लीनिकल सेवाएं प्रदान कर रहा है।

भारत में कम आय समूह के अन्तर्गत विकलांगजनों की संख्या बहुत अधिक है। इनमें से कई नई प्रौद्योगिकियों और अनुप्रयोगों से वंचित हैं। भारत सरकार ने इन्हें सहायक उपकरण/साधन खरीदने/जुटाने के लिए मदद देने का एक कार्यक्रम (एडीआईपी) शुरू करने का फैसला किया। इस कार्यक्रम का उद्देश्य अधिक सुगम और उपयोगकर्ता के अनुकूल साजो-सामान विकलांगजनों को उपलब्ध कराना है। इससे उनका शारीरिक, सामाजिक और मनोवैज्ञानिक पुनर्वास सुनिश्चित किया जा सकेगा। उनकी आर्थिक क्षमता बढ़ाई जा सकेगी।

भारत में नाभिकीय ऊर्जा क्षेत्र में हालिया देशज विकास
(Recent Indigenous Development in Nuclear Energy in India)

वर्तमान में भारत नाभिकीय रिएक्टरों के स्वदेशी डिजाइन, विकास, निर्माण और संचालन में एशियाई देशों के मध्य प्रमुख स्थान रखता है। भारत में नाभिकीय विद्युत सृजन तीन चरणीय योजना पर आधारित है। इसके अन्तर्गत थोरियम रूपी राष्ट्रीय संसाधन का उपयोग भी ऊर्जा उत्पादन में किया जा रहा है।

प्रथम चरण में प्राकृतिक यूरेनियम का ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग दाबित भारी जल रिएक्टरों में किया जाता है।

दूसरे चरण में यूरेनियम 238 और प्लूटोनियम 239 के मिश्रित ऑक्साइड का ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग फास्ट ब्रिडर रिएक्टर्स में किया जाता है।

तृतीय चरण में थोरियम 232 को यूरेनियम 233 में परिवर्तित किया जाता है (फास्ट ब्रिडर रिएक्टर के जरिए)। स्वदेशी नाभिकीय ऊर्जा कार्यक्रम को ध्यान में रखते हुए थोरियम के प्रत्यक्ष उपयोग की पहल की जा रही है। इसके लिए रिएक्टरों का नवीकृत डिजाइन बनाया जा रहा है। इस मद्देनजर एक्सीलरेटर ड्राइवेन सिस्टम (Accelerator Driven System : ADS) तथा उन्नत भारी जल रिएक्टर (Advance Heavy Water Reactor) का विकास किया गया है। ADS प्रणाली का लाभ यह है कि इसमें अल्प मात्रा में अपशिष्ट बनते हैं। इस प्रणाली में अन्य प्रणालियों की तुलना में कम अपशिष्ट इस कारण बनते हैं क्योंकि ADS में निर्मित एक्टिनाइडस (Actinides) जल जाते हैं।

पुन: AHWR एक अन्य नवाचारयुक्त अवधारणा है। यह रिएक्टर प्रथम और तृतीय चरण के बीच संपर्क की भूमिका निभा सकता है। इस प्रकार, तीन चरणीय नाभिकीय कार्यक्रम में द्वितीय चरण का इस्तेमाल किए बिना ही रिएक्टर कार्य कर सकेगा। इसमें प्लूटोनियम और थोरियम के मिश्रण का ईंधन के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।

विदित हो कि नाभिकीय ऊर्जा उत्पादन में प्रथम चरण में 220 मेगावाट रिएक्टर के संचालन के लिए कनाडा ने सहायता प्रदान की थी लेकिन वर्ष 1974 में इसने सहायता देनी बंद कर दी। इन्हीं परिस्थितियों में जबकि इस क्षेत्र में अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर भारत को प्रौद्योगिकीय सहायता नहीं मिल सकी तो भारतीय वैज्ञानिकों ने स्वदेशी प्रौद्योगिकी विकास की ठोस पहल की।

तदोपरांत राजस्थान परमाणु ऊर्जा स्टेशन RAPS (इकाई 1) तथा RAPS 2 (इकाई 2) का डिजाइन और निर्माण स्वदेशी तकनीक द्वारा पूरा किया गया। पुन: मद्रास परमाणु ऊर्जा स्टेशन (इकाई 1 एवं 2) का डिजाइन स्वदेशी प्रयासों से तैयार किया गया।

इस क्षेत्र में परमाणु ऊर्जा विभाग (Department of Atomic Energy: DAE) तथा भारतीय नाभिकीय ऊर्जा निगम लिमिटेड (Nuclear Power Corporation of India Limited: NPCIL) ने उल्लेखनीय योगदान किया है। ये संगठन नाभिकीय ऊर्जा तकनीक से सम्बद्ध उपकरणों के निर्माण के लिए उन्नत मानक प्राप्त करने हेतु भारतीय उद्योगों का लगातार विकास कर रहे हैं।

इन संगठनों का उद्देश्य वर्ष 2020 तक 20000 मेगावाट नाभिकीय विद्युत प्राप्त करना है। जहाँ ग्यारहवीं पंचवर्षीय योजना में 700 मेगावाट के स्वदेश निर्मित 8 दाबित भारी जल रिएक्टर स्थापित किए जाने का लक्ष्य रखा गया था वहीं 12वीं पंचवर्षीय योजना के तहत 4 फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों की स्थापना किए जाने का लक्ष्य रखा गया है।

फास्ट ब्रीडर टेस्ट रिएक्टरों के विकास में बार्क (Bhabha Atomic Research Centre: BARC) ने मिश्रित कार्बाइड ईंधन (Mixed Carbide Fuel) का उपयोग किया है। स्वदेशी रूप से डिजाइन किया गया एवं विकसित किया गया यह एक विशिष्ट प्रकार का ईंधन है।

वी ई सी सी- द वैरिएबल एनर्जी साइक्लोट्रोन सेंटर (कोलकाता)- यह देश का सबसे बड़ा प्रथम स्वदेश निर्मित साइक्लोट्रोन है। इस साइक्लोट्रोन के जरिए विभिन्न ऊर्जा वाले आवेशित कण पुंजों (Particle Beams) का इस्तेमाल किया जाता है।

इस सेंटर पर K 500 अतिचालकीय साइक्लोट्रोन का निर्माण किया जा रहा है। इसका उपयोग मीडियम एनर्जी हेवी आयन फिजीक्स, द्रव्य विज्ञान (Material Science) और जीव विज्ञान में किया जाएगा।

उल्लेखनीय है कि इस वर्ष परमाणु ऊर्जा विभाग के 4 वैज्ञानिकों को लाइफ टाइम अचीवमेंट पुरस्कार प्रदान करने के दौरान भारतीय प्रधानमंत्री ने नाभिकीय क्षेत्र में देशज विकास को प्रोत्साहित किया। उन्होंने कहा कि भारतीय वैज्ञानिकों ने उन्नत तकनीकों के विकास में दक्षता हासिल कर ली है और सपूर्ण नाभिकीय ईंधन चक्र के मद्देनज़र स्वदेशी क्षमता विकसित की है। इससे भारत को न केवल प्रतिरोधक क्षमता और नाभिकीय ऊर्जा की प्राप्ति सुगम हुई है बल्कि नाभिकीय विज्ञान का उपयोग कृषि और स्वास्थ्य देखभाल क्षेत्र में करने की संभावना बढ़ी है।

इकाई-12

विज्ञान और प्रौद्योगिकी क्षेत्र में भारतीयों की उपलब्धियाँ
(Achievements of Indians in Science and Technology)

**** (इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 12 के अंतर्गत 'विज्ञान और प्रौद्योगिकी क्षेत्र में भारतीयों की उपलब्धियाँ' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

विज्ञान और प्रौद्योगिकी क्षेत्र का महत्त्व हमेशा से कौतूहल भरा रहा है। भारत के विशेष परिप्रेक्ष्य में देखा जाए तो एक मत यह है कि भारत ने इस क्षेत्र में देरी से कदम रखा, जबकि दूसरा मत यह है कि भारत का विज्ञान-प्रौद्योगिकी क्षेत्र में पूर्व काल से ही अमूल्य योगदान रहा था।

विज्ञान-प्रौद्योगिकी क्षेत्र में भारतीयों की उपलब्धियों से पूर्व इसका अवलोकन महत्त्वपूर्ण होगा कि भारत में विज्ञान-प्रौद्योगिकी ढांचा कितना उन्नत है। स्वतंत्रता प्राप्ति के समय हमारा वैज्ञानिक-प्रौद्योगिकीय ढांचा न तो विकसित देशों जैसा मजबूत था और ना ही संगठित। भारतीय वैज्ञानिक शोध मूलतः दूसरे देशों में उपलब्ध विशेषज्ञता पर आधारित थे। लेकिन धीरे-धीरे भारत ने शोध अनुसंधान क्षेत्र में प्रगति की। विभिन्न समयांतरालों पर विज्ञान नीतियाँ अपनायी गयीं। साथ ही इस क्षेत्र में भारतीयों की रूचि बढाने के लिए विभिन्न प्रोत्साहन योजनाएँ भी चलायी गईं।

मूलभूत और अनुप्रयुक्त विज्ञान के क्षेत्र की नवीनतम जानकारी से लैस अंतर्मनी विशेषज्ञों का समूह अब भारत में उपलब्ध है जो नई प्रौद्योगिकियों का उपयोग कर सकता है और देश के भावी विकास का ढांचा तैयार कर सकता है।

विज्ञान-प्रौद्योगिकी क्षेत्र में निम्नलिखित भारतीयों की उपलब्धियाँ सराहनीय रही हैं। इनके योगदानों का उल्लेख इस प्रकार किया जा सकता है-

जगदीश चंद्र बसु- ये भारत के प्रसिद्ध वैज्ञानिक थे। इन्हें भौतिकी, जीवविज्ञान, वनस्पति विज्ञान तथा पुरातत्व का ठोस ज्ञान था। इन्होंने सूक्ष्म तरंगों के क्षेत्र में वैज्ञानिक शोध किए तथा अपवर्तन, विवर्तन एवं ध्रुवीकरण के क्षेत्र में भी प्रयोग किए। लघु तरंगदैर्ध्य, रेडियो तरंगों तथा श्वेत एवं पराबैंगनी प्रकाश दोनों के रिसीवर में गेलेना क्रिस्टल का प्रयोग बोस ने ही विकसित किया। बोस ने 1885 में रेडियो तरंगों द्वारा बेतार संचार का प्रदर्शन किया था। इन्होंने ही सूर्य से आने वाले विद्युतचुम्बकीय विकिरण के अस्तित्व का सुझाव दिया था जिसकी पुष्टि 1944 में हुई। इन्होंने ही दर्शाया कि यांत्रिक, ताप, विद्युत तथा रासायनिक जैसी विभिन्न प्रकार की उत्प्रेरक प्रक्रियाओं में सब्जियों के उत्तक भी प्राणियों के समान विद्युत संकेत उत्पन्न करते हैं। इसके लिए उन्होंने क्रेस्कोग्राफ नामक यंत्र का आविष्कार किया।

1917 में बोस को 'नाइट (Knight)' की उपाधि दी गई। उल्लेखनीय है कि बोस ने अपना पूरा शोधकार्य बिना किसी अच्छे (महंगे) उपकरण और प्रयोगशाला के किया था। बोस ने एक अच्छा प्रयोगशाला बनाने का भी प्रयास किया। बोस इंस्टीट्यूट (बोस विज्ञान मंदिर) उनके इसी सोच का परिणाम है।

आचार्य प्रफुल्लचंद्र राय- आचार्य प्रफुल्लचंद्र राय भारत में रसायन विज्ञान के जनक माने जाते हैं। आचार्य राय भारत में वैज्ञानिक तथा औद्योगिक पुनर्जागरण के प्रमुख प्रणेता था। ये आधुनिक भारत की पहली पीढ़ी के वैज्ञानिकों में से एक थे जिनके कार्यों और आदर्शों ने भारतीय विज्ञान को एक नई दिशा दी।

1885 में पीएच.डी. पर शोध कार्य पूरा करने के बाद 1887 में ताम्र और मैग्नीशियम समूह के 'कॉन्जुगेटेड सल्फेट' के बारे में किए गए उनके कार्यों को मान्यता देते हुए एडिनबरा विश्वविद्यालय ने उन्हें डी.एस.सी. की उपाधि प्रदान की। वर्ष 1896 में इन्होंने मर्क्यूरस नाइट्राइट नामक एक नवीन स्थायी रासायनिक यौगिक के निर्माण से सम्बद्ध एक शोध पत्र प्रकाशित किया। उनके इस कार्य के बाद विभिन्न धातुओं की नाइट्राइट और हाइपोनाइट्राइट तथा अमोनिया और कार्बनिक एमाइन्स (Organic Amines) के नाइट्राइट से सम्बद्ध अन्य शोध पत्रों को नए आयाम मिले। वर्ष 1924 में उन्होंने भारतीय रसायन विद्यालय प्रारंभ किया।

आचार्य राय की प्रतिभा के कारण उन्हें भारतीय विज्ञान कांग्रेस के 1920 में आयोजित सम्मेलन में अध्यक्ष पद सौंपा गया। उनके कार्यों को सम्मान देते हुए रॉयल सोसायटी ऑफ कमेस्ट्री ने उन्हें यूरोप के बाहर प्रथम 'केमिकल लैंडमार्क प्लैक' से संबोधित किया।

एम. विश्वेश्वरैया- ये भारत के लब्ध प्रतिष्ठित इंजीनियर थे। इनकी प्रतिभा को सम्मान देते हुए प्रति वर्ष 15 सितम्बर (विश्वेश्वरैया का जन्म दिवस) को अभियंता दिवस (Engineer's Day) के रूप में मनाया जाता है।

इन्होंने हैदराबाद शहर की बाढ़ सुरक्षा प्रणाली के मुख्य डिजाइनर के रूप में कार्य किया। मैसूर में कृष्ण राज सागर बाँध के निर्माण के दौरान इन्हें मुख्य अभियंता का दायित्व सौंपा गया। विश्वेश्वरैया ने दक्कन क्षेत्र में सिंचाई प्रणाली की उत्तम व्यवस्था में भी योगदान दिया।

मैसूर राज्य (Mysore State) की सेवा करने के कारण इन्हें आधुनिक मैसूर राज्य का पिता भी कहा जाता है। इन्होंने ब्लॉक प्रणाली नामक एक प्रणाली का विकास किया। इसके तहत इस्पात फाटक बनाए गए। इन फाटकों के जरिए बाँधों से प्रवाहित अपशिष्ट जल को रोका जा सकता था। उस समय के ब्रिटिश अधिकारी भी विश्वेश्वरैया के इस आविष्कार से चकित रह गए। विश्वेश्वरैया मात्र भवन निर्माण, सड़क और पुल निर्माण जैसे क्षेत्र तक अपनी प्रतिभा को सीमित रखने वाले इंजीनियरों में से नहीं थे। उन्होंने अवलोकन किया कि भारतीयों की स्थिति शोचनीय है। विद्यालयों की संख्या बहुत कम थी और 100 में से अत्यल्प ही पढ़ और लिख सकते थे। अधिकांश किसान थे जो अपने भोजन के लिए पूरी तरह वर्षा पर निर्भर थे।

इन्हीं स्थितियों में विश्वेश्वरैया ने परामर्श दिया कि अनभिज्ञता, निर्धनता और रुग्णता जैसी समस्याओं के निराकरण के लिए एक आर्थिक सम्मेलन प्रारंभ किया जाए। इसका अनुपालन करने से देश के कई भागों में सकारात्मक परिणाम दिखे।

इन्होंने बैंक ऑफ मैसूर की स्थापना में भी अपना योगदान दिया। वर्ष 1955 में विश्वेश्वरैया को 'भारत रत्न' से भी सम्मानित किया गया।

श्रीनिवास रामानुजन- भारत के प्रमुख वैज्ञानिकों में इनका नाम भी है। रामानुजन देश के प्रसिद्ध गणितज्ञ थे। इन्हें सम्मान देते हुए वर्ष 2012 को इनके जन्म का 125वाँ वर्ष होने के कारण 'राष्ट्रीय गणित वर्ष' के रूप में अंकित किया गया।

रामानुजन का गणित के प्रति लगाव था। वे गणित से ही ईश्वर का सही स्वरूप स्पष्ट करना चाहते थे। वे संख्या 'एक' को अनन्त ईश्वर का स्वरूप मानते थे। वे n, $\sqrt{2}$, e आदि संख्याओं के मान दशमलव के हजारवें स्थान तक निकालने में सक्षम थे।

रामानुजन के प्रमुख गणितीय कार्यों में से एक है किसी संख्या के विभाजनों की संख्या ज्ञात करने के फॉर्मूले की खोज। उदाहरण के लिए संख्या 5 के कुल विभाजनों की संख्या 7 है। रामानुजन के फॉर्मूले से किसी भी संख्या के विभाजकों की संख्या ज्ञात की जा सकती है। भौतिक जगत की नयी थ्योरी 'सुपरस्ट्रिंग थ्योरी' में इस फॉर्मूले का उपयोग हुआ है। रामानुजन ने एडवांस मैथेमेटिक्स के क्षेत्रों जैसे नंबर थ्योरी, इलिप्टिक फलन, हाइपरज्योमैट्रिक श्रेणी इत्यादि में अनेक महत्त्वपूर्ण खोज की।

> ***रामानुजन संख्याएँ-*** रामानुजन संख्या उस प्राकृतिक संख्या को कहते हैं जिसे दो अलग-अलग प्रकार से दो संख्याओं के घनों के योग द्वारा निरूपित किया जा सकता है।
>
> उदाहरणार्थ - $2^3+16^3 = 9^3+15^3 = 4104$
>
> $10^3+27^3 = 19^3+24^3 = 20683$

इन्होंने वृत्त की परिधि और व्यास के अनुपात 'पाई' (π) के अधिक से अधिक शुद्ध मान प्राप्त करने के अनेक सूत्र प्रस्तुत किए हैं। ये सूत्र अब कम्प्यूटर द्वारा n के दशमलव के लाखों स्थानों तक परिशुद्ध मान ज्ञात करने के लिए कारगर सिद्ध हो रहे हैं।

रामानुजन के जन्म दिवस 22 दिसंबर को राष्ट्रीय गणित दिवस घोषित किया गया है।

चंद्रशेखर वेंकट रामन- रामन की ख्याति भारत के प्रसिद्ध वैज्ञानिक के रूप में है। वे भौतिकी और गणित के विद्वान थे। उन्हें 'सर' की उपाधि से भी सम्मानित किया गया। उन्होंने अपने अनुसंधान में इस बात का पता लगाया कि किस तरह अपसरित प्रकाश में अन्य तरंगदैर्ध्य की किरणें भी उपस्थित रहती हैं। उनकी खोज को 'रमन प्रभाव' के नाम से भी जाना जाता है। 1921 में विदेश यात्रा के दौरान उनके द्वारा इस खोज का सूत्रपात किया गया। इस यात्रा में समुद्र के गहरे नीले जल पर इनका ध्यान आकर्षित हुआ जिसके बाद जल, हवा, बर्फ आदि पारदर्शक माध्यमों के अणुओं द्वारा परिक्षिप्त (Scattered) होने वाले प्रकाश का उन्होंने अध्ययन किया। इस सिद्धांत के द्वारा ही रमन ने बताया कि प्रकाश का रंग परिक्षेपण (Scattering) द्वारा बदल जाता है। फोटोन्स (प्रकाश की किरण कणों) में ऊर्जा की कुछ कमी और इसके परिणामस्वरूप स्पेक्ट्रम में कुछ असाधारण रेखाएँ होना 'रमन इफेक्ट' कहलाता है। फोटोन्स द्वारा खोई ऊर्जा की मात्रा उस द्रव रसायन के द्रव के अणु के बारे में सूचना देती है जो उन्हें छितराती है। भिन्न-भिन्न प्रकार के अणु फोटोन्स के साथ मिलकर विविध प्रकार की पारस्परिक क्रिया करते हैं और ऊर्जा की मात्रा में भी अलग-अलग कमी होती है। असाधारण रमन रेखाओं के फोटोन्स में ऊर्जा की कमी को मापकर द्रव, ठोस और गैस की आंतरिक अणु रचना का पता लगाया जाता है। इस प्रकार, पदार्थ की आंतरिक संरचना का पता लगाने के लिए रमन प्रभाव एक लाभदायक उपकरण सिद्ध हो सकता है। इससे पदार्थों में अणुओं और परमाणुओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन सहज हो गया।

'रमन प्रभाव' की खोज 28 फरवरी, 1928 को हुई थी। इस महान खोज की याद में 28 फरवरी को प्रति वर्ष राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया जाता है।

रामन को अपने अभूतपूर्व खोज के लिए 1930 में भौतिकी का नोबल पुरस्कार देने की घोषणा भी की गयी। रामन पहले एशियाई और अश्वेत थे जिन्होंने विज्ञान में नोबल पुरस्कार जीता था। इससे पहले 1913 में रवीन्द्रनाथ टैगोर को साहित्य का नोबल पुरस्कार मिला था। भारत सरकार ने इन्हें 1954 में भारत रत्न से भी सम्मानित किया। इनकी मृत्यु 1970 में हो गयी।

बीरबल साहनी- ये भारत के जीवाश्म जीवविज्ञानी (Paleobotanist) और भू-विज्ञानी (Geologist) थे। इन्होंने भारतीय उपमहाद्वीप में विद्यमान जीवाश्मों का अध्ययन किया। उन्होंने जीवन भर प्रकृति के रहस्य ढूंढने का कार्य जारी रखा। वे लखनऊ विश्वविद्यालय में प्रोफेसर के पद पर रहे और विद्यार्थियों को जीव विज्ञान के क्षेत्र में शिक्षा दी। बीरबल साहनी ने कई बार हिमालय क्षेत्र का भ्रमण किया। उन्होंने हिमालयी पौधों का व्यापक संग्रहण किया था। उन्होंने सजीव और जीवाश्म पौधों के आकृति विज्ञान का गहन अध्ययन किया। उन्होंने भारत के गोंडवाना क्षेत्र के पादपों का भी अध्ययन किया।

उन्होने जीवाश्म जीवविज्ञान समाज की स्थापना की। भारत में रहकर उन्होंने शिक्षण कार्य भी किए। लगभग एक वर्ष तक उन्होंने पंजाब विश्वविद्यालय में पढ़ाया। बीरबल साहनी को सम्मान देते हुए लखनऊ में बीरबल साहनी पुरावनस्पति विज्ञान संस्थान स्थापित किया गया।

पी.सी. महालनोबिस- ये एक भारतीय वैज्ञानिक और सांख्यिकी विशेषज्ञ थे। उन्हें 'महालनोबिस दूरी (Mahalanobis Distance) नामक सांख्यिकी मापक की अवधारणा देने के लिए याद किया जाता है। उन्हीं के निर्देशन में भारतीय सांख्यिकीय संस्थान की स्थापना की गयी। महालनोबिस के निर्देशन में ही व्यापक स्तरीय नमूना सर्वेक्षण किए गए। उन्होंने फसल उपज का आकलन करने की विधि भी सुझाई। स्पीच पैथोलॉजी और भाषायी शुद्धता क्षेत्र में भी इन्होंने योगदान दिया।

भारत के द्वितीय पंचवर्षीय योजना में महालनोबिस ने द्विक्षेत्रीय मॉडल पर आधारित औद्योगिकीकरण पर बल दिया। उनके नाम से युक्त 'महालनोबिस मॉडल' का द्वितीय पंचवर्षीय योजना में अमूल्य योगदान रहा। इसी आधार पर इस अवधि में वृहद स्तर पर औद्योगीकरण कार्य संपन्न हुए। इन्हें भारत सरकार ने पद्म विभूषण से सम्मानित किया।

मेघनाद साहा- ये एक प्रसिद्ध खगोलविद् थे। ये साहा समीकरण के प्रतिपादक थे। यह समीकरण तारों (in stars) में भौतिक एवं रासायनिक स्थिति की व्याख्या करता है। इन्होंने साहा इन्सटीट्यूट ऑफ न्यूक्लीयर फिजीक्स तथा इन्डियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ साइन्स नामक दो महत्त्वपूर्ण संस्थाओं की स्थापना की।

साहा ने तापीय आयनीकरण का सिद्धांत (Theory of Thermal Ionisation) दिया। इसके जरिए उन्होंने तारकीय वर्णक्रम के उत्पत्ति (Origin of Stellar Spectra) की व्याख्या की। साहा द्वारा प्रथम गतिशील तारे (साइरा सेटी) की खोज ने खगोलीय इतिहास को नई दिशा दी।

भारत में सर्वप्रथम साहा ने ही नाभिकीय भौतिकी क्षेत्र में शिक्षण-प्रशिक्षण कार्य प्रारंभ किया। देश में प्रथम साइक्लोट्रॉन का निर्माण साहा के नेतृत्व में ही किया गया।

साहा 1938 में जवाहरलाल नेहरू की अध्यक्षता में गठित राष्ट्रीय योजना समिति के सक्रिय सदस्य भी थे। उन्होंने सामाजिक विकास के लिए व्यापक औद्योगीकरण को समर्थन दिया।

साहा ने भारतीय कैलेन्डर के सुधार में भी महत्त्वपूर्ण योगदान दिया। 1952 में कैलेन्डर सुधार समिति के अध्यक्ष पद पर साहा की नियुक्ति की गयी। इस समिति का कार्य वैज्ञानिक अध्ययन पर आधारित एक ऐसे परिशुद्ध कैलेन्डर का निर्माण करना था जिसे पूरे भारत में अपनाया जा सके। समिति को पूरे देश में विभिन्न क्षेत्रों में प्रयोग में लाए जाने वाले लगभग 30 कैलेन्डरों का अध्ययन करना था।

समिति ने निम्नलिखित प्रमुख परामर्श दिए-

(i) एकीकृत राष्ट्रीय कैलेंडर के रूप में शक संवत् का उपयोग किया जाना चाहिए।

(ii) वर्ष का प्रारंभ वसंत विषुव दिवस (21 मार्च) से होना चाहिए।

(iii) एक सामान्य वर्ष 365 दिनों का और एक अधिवर्ष 366 दिनों का हो। शक संवत् में 78 का योग करने पर कुल यदि 4 से विभाजित हो, तब वह अधिवर्ष माना जाए।

(iv) वर्ष का प्रथम माह चैत्र हो। चैत्र से भाद्र माह तक प्रत्येक माह 31 दिनों का और शेष 30 दिनों का हो।

शांति स्वरूप भटनागर- श्री भटनागर भारत के एक प्रतिष्ठित वैज्ञानिक थे। वे वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद के प्रथम महानिदेशक थे। उन्हें 'शोध प्रयोगशालाओं का पिता' की संज्ञा दी गयी है। श्री भटनागर विश्वविद्यालय अनुदान आयोग के प्रथम अध्यक्ष भी थे।

कच्चे तेल की ड्रिलिंग विधि को उन्नत करने में श्री भटनागर का अमूल्य योगदान रहा। स्वतंत्रता के बाद भारत की विज्ञान-प्रौद्योगिकी अवसंरचना और नीतियों के निर्माण में भटनागर का योगदान रहा। वर्ष 1948 में साईंटिफिक मैनपावर समिति की रिपोर्ट निर्मित करने एवं इसके प्रकाशन में उन्होंने अपना योगदान दिया। उन्होंने अप्लायड कमेस्ट्री के क्षेत्र में भी उल्लेखनीय कार्य किया।

भटनागर की प्रेरणा के परिणामस्वरूप सरकार ने वर्ष 1943 में राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाला, राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, ईंधन शोध स्टेशन, ग्लास एंड सिरामिक रिसर्च इंस्टीट्यूट की स्थापना को स्वीकृति दी। इससे भारत में वैज्ञानिक प्रयोगशालाओं का युग शुरू हुआ।

भारत की स्वतंत्रता के बाद भटनागर शिक्षा मंत्रालय में सचिव और सरकार के शैक्षणिक सलाहकार के रूप में भी नियुक्त हुए। स्वतंत्र भारत में इन्होंने भारतीय रसायन समाज, भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान संस्थान और भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान कांग्रेस के अध्यक्ष का पदभार भी संभाला। भारत सरकार ने वर्ष 1954 में इन्हें पद्म भूषण से सम्मानित किया। बाद में विज्ञान-प्रौद्योगिकी क्षेत्र में प्रदान किये जाने वाले पुरस्कार का नामकरण शांतिस्वरूप भटनागर पुरस्कार किया गया।

सत्येन्द्रनाथ बोस- सत्येन्द्रनाथ बोस ने अपने वैज्ञानिक शोधों के लिए प्रेरणा जगदीश चंद्र बोस और प्रफुल्ल चंद्र राय से ली। सत्येन्द्रनाथ को क्वांटम सिद्धांत पर किये गए कार्य के लिए ख्याति मिली। इस सिद्धांत के जरिए बोस-आइंस्टीन कार्यपद्धति को समर्थन मिला। अल्बर्ट आइंस्टीन और सत्येन्द्रनाथ बोस ने कण भौतिकी (Particle Physics) पर शोध-पत्र भी प्रकाशित किया।

जिन कणों ने बोस-आइंस्टीन कार्य पद्धति का अनुपालन किया उन्हें 'बोसॉन कण' की संज्ञा दी गई। हिग्स बोसॉन की खोज एक प्रकार से सत्येन्द्रनाथ बोस को दी गई श्रद्धांजली है क्योंकि बोसॉन शब्द इनके उपनाम पर ही आधारित है।

हिग्स बोसॉन की आधारभूत अवधारणा बोस-आइंस्टीन कार्यपद्धति पर ही आधारित है। सत्येन्द्रनाथ को अपनी उपलब्धियों के लिए वर्ष 1954 में पद्म विभूषण से सम्मानित किया गया। वर्ष 1974 में इनकी मृत्यु हो गई। वर्ष 1986 में सत्येन्द्रनाथ बोस के सम्मान में सत्येन्द्रनाथ बोस आधारभूत विज्ञान केन्द्र की स्थापना की गई।

सत्येन्द्रनाथ ने मेघनाद साहा के साथ मिलकर भारत में आधुनिक सैद्धांतिक भौतिकी की स्थापना की। इन्होंने सांख्यिकीय यांत्रिकी और क्वांटम सांख्यिकी क्षेत्र में भी महत्त्वपूर्ण योगदान दिया। वैद्युतगतिकी (Electrodynamics) के पारंपरिक उपयोग के बिना सत्येन्द्रनाथ ने प्लैंक के कृष्ण पिंड विकिरण नियम की व्याख्या की।

पंचानन महेश्वरी- महेश्वरी एक लब्ध प्रतिष्ठित जीव विज्ञानी थे। इन्होंने जीम्नोस्पर्म (Gymnosperm) और एन्जियोस्पर्म (Angiosperm) के भ्रूण विज्ञान का तुलनात्मक अध्ययन किया। इन्होंने प्रयोगिक भ्रूण विज्ञान, पौध उत्तक विज्ञान और वनस्पति विज्ञान का भी अध्ययन किया। उन्होंने इन्टरनेशनल सोसायटी ऑफ प्लांट मॉर्फोलोजिस्ट्स की स्थापना की। पंचानन महेश्वरी ने पौधों के 1000 से भी अधिक वर्गो के भ्रूण कोश से सम्बद्ध अध्ययन किया। उन्होंने वर्गीकरण विज्ञान (Taxonomy) में भ्रूणीय लक्षणों के उपयोग को प्रचलित किया। भ्रूण विज्ञान और ऊत्तक सवर्द्धन के शोध केन्द्र के रूप में उन्होंने दिल्ली विश्वविद्यालय में वनस्पति विभाग की स्थापना की।

श्री महेश्वरी ने भ्रूण विज्ञान, शरीर विज्ञान और आनुवांशिकी के मध्य संबंध का अध्ययन किया। उन्होंने अपरिपक्व भ्रूणों के कृत्रिम संवर्धन (Artificial Culture) पर पहल करने को प्राथमिकता दी। परखनली निषेचन और अंतर-अंडाशयी परागण (Intra-ovarian Pollination) क्षेत्र में भी उनका योगदान रहा।

डी.एस. कोठारी- श्री कोठारी भारत के महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक थे। उन्होंने अर्नेस्ट रदरफोर्ड के निरीक्षण में पीएच.डी. की डिग्री पायी। दिल्ली विश्वविद्यालय में वर्ष 1934 से 1961 तक रीडर, प्रोफेसर एवं भौतिकी विभागाध्यक्ष के पद पर कार्य किया। 1948 से 1961 तक रक्षा रक्षा मंत्रालय के सलाहकार रहे और वर्ष 1961 में विश्वविद्यालय अनुदान आयोग के अध्यक्ष नियुक्त हुए। दिल्ली विश्वविद्यालय में रहते हुए उन्होंने अपनी प्रतिभा, कल्पनाशीलता और मानव कल्याण की भावना के साथ कार्य किया और इस विश्वविद्यालय को नई दिशा दी। उल्लेखनीय है कि भारत की स्वतंत्रता के बाद भारत के रक्षा विज्ञान को ठोस रूप देने की जिम्मेदारी कोठारी को ही दी गई। रक्षा वैज्ञानिक के रूप में उन्होंने अनुसंधान के लिए जिन मुख्य क्षेत्रों को चुना उनमें ऑपरेशनल रिसर्च, बैलिस्टिक, विस्फोटक, शस्त्रीकरण, रॉकेट्स और मिसाइल, इलेक्ट्रॉनिक्स, नौसेना सम्बद्ध तकनीक, इंजीनियरिंग, खाद्य सामग्री, जीवनयापन, प्रतिकूल पर्यावरण की समस्याएँ और रक्षा सम्बंधी संस्थानों में प्रशिक्षण आदि विषय प्रमुख थे। कोठारी का मंतव्य था कि हमारे संसाधन सीमित हैं, इसलिए हमें विज्ञान को पूरी तरह समझकर मितव्ययता के साथ और विवेक के साथ अपनी रक्षा सामग्री का निर्माण करना चाहिए।

कोठारी आयोग- इस आयोग की नियुक्ति वर्ष 1964 में डॉ. डी.एस. कोठारी की अध्यक्षता में की गई। आयोग के कार्य थे-

क. सरकार को शिक्षा के सभी पक्षों तथा प्रक्रमों के विषय में राष्ट्रीय नमूने की रूपरेखा बनाने का सुझाव देना।

ख. शिक्षा से सम्बद्ध साधारण सिद्धान्त की रूपरेखा बनाने का सुझाव देना।

आयोग ने निम्नलिखित प्रमुख सुझाव दिए-

(1) शिक्षा के अनिवार्य अंग के रूप में समाज सेवा और कार्य अनुभव, जिसमें हाथ से काम करने का तथा उत्पादन अनुभव सम्मिलित हों, आरम्भ किए जाएँ।

(2) माध्यमिक शिक्षा को व्यावसायिक बनाने पर बल दिया गया

(3) शिक्षा के पुनर्निर्माण में कृषि, कृषि में अनुसंधान तथा इससे सम्बन्धित विज्ञानों को उच्च प्राथमिकता दी जाए।

(4) विश्वविद्यालयों में एक छोटी-सी संस्था ऐसी बनायी जाए जो उच्चतम अन्तर्राष्ट्रीय मानकों को प्राप्त करने का उद्देश्य रखती हो।

कोठारी ने यूजीसी और एनसीईआरटी जैसी संस्थाओं में भी महत्त्वपूर्ण पदों पर काम किया। वे जेएनयू (दिल्ली) के कुलपति और इंडियन नेशनल साइंस एकेडमी के निदेशक भी रहे। उन्हें पद्म विभूषण और पद्म भूषण पुरस्कारों से सम्मानित किया गया।

डॉ. होमी जहाँगीर भाभा- डॉ. भाभा भारत में परमाणु कार्यक्रम के सूत्रधार थे। इनके अमूल्य योगदान के परिणामस्वरूप ही भारत विश्वभर में नाभिकीय विज्ञान क्षेत्र में अग्रसर हुआ। 1934 के दौरान उन्होंने 'क्वांटम सिद्धांत' पर नील्स बोर के साथ कार्य किया। डॉ. भाभा ने वाल्टर हाइटलर के साथ मिलकर इलेक्ट्रॉन बौछारों से सम्बद्ध कैस्केड सिद्धांत (Cascade Theory) पर भी कार्य

किया। यह सिद्धांत कॉस्मिक विकिरण के प्रति समझ विकसित करने में बहुत महत्त्वपूर्ण है। उन्होंने ही मेसॉन की पहचान की। भाभा ने 'मेसॉन' नाम का परामर्श दिया जिसे अब प्राथमिक कणों के वर्ग में रखा जाता है। उन्होंने नाभिकीय विज्ञान के क्षेत्र में विशिष्ट अनुसंधान के लिए एक नवीन संस्थान बनाने का विचार बनाया। । जून, 1945 को डॉ. भाभा द्वारा प्रस्तावित 'टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (TIFR)' की एक छोटी सी इकाई कार्यशील हुई। डॉ. भाभा ने भारत की स्वतंत्रता के पूर्व ही परमाणु ऊर्जा के जनहित अनुप्रयोग को आकलित कर लिया था। अंत: उन्होंने 1944 में नाभिकीय ऊर्जा पर अनुसंधान आरम्भ किया।

उनकी प्रतिभा के कारण वर्ष 1955 में जेनेवा में आयोजित परमाणु ऊर्जा के शांतिपूर्ण उपयोग संबंधी प्रथम संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन का प्रथम सभापति उन्हें ही नियुक्त किया गया था।

डॉ. भाभा के निर्देशन में भारतीय वैज्ञानिकों ने परमाणु ऊर्जा विकास पर कार्यारंभ किया। तदोपरांत वर्ष 1956 में बम्बई के निकट ट्राम्बे में एशिया का प्रथम परमाणु रिएक्टर कार्य करना शुरू किया। उन्हें भारत और विदेशों में अनेक सम्मानों से सम्मानित किया गया। उन्हें 'आर्किटेक्ट ऑफ इंडियन एटॉमिक एनर्जी प्रोग्राम' भी कहा जाता है।

भाभा की मृत्यु 24 जनवरी, 1966 को स्विट्जरलैंड में एक हवाई दुर्घटना में हो गई।

सुब्रह्मण्यम चन्द्रशेखर- चन्द्रशेखर एक ख्यातिप्राप्त तमिल भारतीय-अमेरिकी खगोलशास्त्री थे। भौतिकशास्त्र पर उनके अध्ययन के लिए उन्हें विलियम फाउलर के साथ संयुक्त रूप से 1983 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार मिला।

वर्ष 1935 में लंदन की रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसायटी में प्रस्तुत किए गए अपने शोध पत्र में उन्होंने दर्शाया था कि सफेद बौने तारे (White Dwarf) एक निश्चित द्रव्यमान प्राप्त करने के बाद अपने भार में और वृद्धि नहीं कर सकते। अन्तत: वे कृष्ण छिद्र (Black hole) बन जाते हैं। उन्होंने बताया कि जिन तारों का द्रव्यमान सूर्य से 1.4 गुना होगा, वे अंतत: सिकुड़ कर बहुत भारी हो जाएंगे। लेकिन लगभग 50 वर्ष बाद वर्ष 1983 में उनके इस शोध सिद्धांत को मान्यता मिली। उनकी खोज से न्यूट्रॉन तारे और ब्लैक होल के अस्तित्व की धारणा कायम हुई।

चन्द्रशेखर सीमा- खगोल भौतिकी में यह बहुत प्रसिद्ध शब्दावली है। चंद्रशेखर ने पूर्णत: गणितीय गणनाओं और समीकरणों के आधार पर चंद्रशेखर सीमा का विवेचन किया था। यह देखा गया कि सभी श्वेत वामन तारों का द्रव्यमान चंद्रशेखर द्वारा निर्धारित सीमा में ही सीमित रहता है। किसी स्थायी श्वेत वामन तारे के अधिकतम द्रव्यमान को 'चन्द्रशेखर सीमा' की संज्ञा दी गयी है।

चंद्रशेखर सीमा वह द्रव्यमान है जिसके ऊपर तारे के केन्द्र में इलेक्ट्रॉन अध:पतन दबाव (Electron Degeneracy Pressure) तारे के अपने गुरुत्वाकर्षणीय स्व-आकर्षण को संतुलित करने में विफल रहता है। परिणामत: इस सीमा से अधिक द्रव्यमान वाले श्वेत वामन आगे भी गुरुत्वाकर्षणीय विस्फोट करते हैं, जो विभिन्न प्रकार के तारकीय अपशिष्ट उत्पन्न करते हैं (जैसे न्यूट्रान तारा, कृष्ण छिद्र)। वैसे श्वेत वामन जो इस सीमा के अन्दर ही होते हैं, स्थायी बने रहते हैं।

चंद्रशेखर सीमा का वर्तमान स्वीकार्य मान लगभग 1.44 M_0 (2.864 × 10^{30} किग्रा.) है। यहाँ M_0 = सौर द्रव्यमान। अर्थात यदि किसी तारे का द्रव्यमान इस सीमा से अधिक है तो यह तारा श्वेत वामन नहीं बनता है।

विक्रम साराभाई- विक्रम अंबालाल साराभाई भारत के प्रमुख वैज्ञानिक थे। साराभाई को भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का पिता कहा जाता है। विदित है कि इन्हीं के नेतृत्व में भारत के प्रथम उपग्रह आर्यभट्ट का प्रक्षेपण किया गया। इन्होंने देश में विज्ञान की प्रगति में अमूल्य योगदान दिया। सौर भौतिकी (Solar Physics) और कॉस्मिक किरणों के प्रति उनकी वैज्ञानिक अभिरूचि रही। तदुनुरूप, इन क्षेत्रों में भारत के विभिन्न स्थानों पर वेधशालाएँ स्थापित की गयीं। साराभाई ने भारत के विभिन्न स्थानों पर वैज्ञानिक शोध केन्द्रों की स्थापना में अपनी भूमिका निभायी। अहमदाबाद में भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (Physical Research Laboratory-PRL) की स्थापना में भी साराभाई की अग्रिम भूमिका रही।

वर्ष 1963 में उनके नेतृत्व में नेहरू विकास फाउंडेशन (Nehru Foundation for Development) की स्थापना की गई। इसका उद्देश्य सामाजिक और शिक्षा समस्याओं पर अध्ययन करना है। थुम्बा में भूमध्य रेखीय रॉकेट निर्माण स्टेशन की स्थापना में साराभाई ने ही नेतृत्व किया। डॉक्टर सी.वी. रमन के निरीक्षण में साराभाई ने कॉस्मिक किरणों पर कार्य किए। इसके जरिए यह जानकारी मिली कि कॉस्मिक किरणें बाह्य अंतरिक्ष से पृथ्वी पर पहुँचने वाली ऊर्जा कणों की प्रवाह (Stream of Energy Particles) हैं। पृथ्वी पर पहुँचने के दौरान इन्हें सूर्य, वायुमंडल और चुम्बकत्व से तीव्रता (Influence) मिलती है। यह अध्ययन पार्थिव चुम्बकत्व और वायुमंडल, सूर्य की प्रकृति और बाह्य अंतरिक्ष के अवलोकन में सहायक है।

हरगोविन्द खुराना- ये भारत के जाने-माने चिकित्सक थे। इन्होंने जीव कोशिकाओं के नाभिकों की रासायनिक संरचना का अध्ययन किया। इन्होंने न्यूक्लिओटाइड नामक उपसमुच्चयों की अत्यंत जटिल, मूल रासायनिक संरचनाओं पर शोध किया। ये इन समुच्चयों का योग कर दो वर्गों के न्यूक्लिप्रोटिड एन्जाइम नामक यौगिक बनाने में सफल हुए।

नाभिकीय अम्ल (Nucleic Acid) हजारों एकल न्यूक्लिओटाइड्स से बनते हैं। जैव कोशिकाओं के आनुवांशिकीय गुण इन्हीं जटिल बहु न्यूक्लिओटाइड्स की संरचना पर निर्भर रहते हैं।

डॉ. खुराना 11 न्यूक्लिओटाइड्स का योग करने में सफल हो गए थे। 1960 के दशक में खुराना ने नीरबर्ग की इस खोज की पुष्टि की कि डी.एन.ए. अणु के कुंडलित 'सोपान' पर 4 विभिन्न प्रकार के न्यूक्लिओटाइड्स के विन्यास का तरीका नई कोशिका की रासायनिक संरचना और कार्य को निर्धारित करता है। डी.एन.ए. के एक तंतु पर इच्छित अमीनो अम्ल उत्पादित करने के लिए न्यूक्लिओटाइड्स के 64 संभावित संयोजन पढ़े गए हैं, जो प्रोटीन निर्माण के खंड होते हैं। खुराना ने जानकारी दी कि न्यूक्लिओटाइड्स का कौन-सा क्रमिक संयोजन किस विशेष अमीनो अम्ल को बनाता है। उन्होंने यह भी स्पष्ट किया कि न्यूक्लिओटाइड्स कूट कोशिका को हमेशा तीन के समूह में प्रेक्षित किया जाता है, जिन्हें प्रकूट (कोडोन) कहा जाता है। उन्होंने यह दर्शाया कि कुछ कोडोन कोशिका को प्रोटीन का निर्माण शुरू या बंद करने के लिए प्रेरित करते हैं।

एक यीस्ट जीन की पहली कृत्रिम प्रतिलिपि संश्लेषित करने में भी उनका उल्लेखनीय योगदान रहा। वर्ष 1968 में इन्हें चिकित्सा का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया। आनुवंशिक कूट की व्याख्या और प्रोटीन संश्लेषण में इसके कार्य से सम्बद्ध अपनी खोज के लिए इन्हें यह पुरस्कार दिया गया।

खुराना के वैज्ञानिक शोध 20वीं सदी के महत्त्वपूर्ण खोजों में से एक हैं। इसके जरिए दोषपूर्ण मानव ऊत्तकों की मरम्मति या मानसिक रूप से विक्षिप्त लोगों के उपचार के लिए संश्लिष्ट डी.एन.ए. का प्रवेश इन ऊत्तकों में कराया जाता है।

होमी सेठना- सेठना भारत के परमाणु वैज्ञानिक एवं परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष थे। वर्ष 1974 में प्रथम पोखरण परमाणु परीक्षण के समय वे परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष थे। सेठना ने सीमित संसाधनों के बावजूद भारत को परमाणु ऊर्जा क्षेत्र में स्वावलंबी बनाने का सफल प्रयास किया। देश में यूरेनियम, जिरकोनियम, थोरियम, भारी जल, प्लूटोनियम जैसे नाभिकीय पदार्थों की प्राप्ति के लिए सुविधाएँ सृजित करने में सेठना ने अतुलनीय योगदान दिया। ट्रॉम्बे से थोरियम संयंत्र और यूरेनियम धातु संयंत्र स्थापित करने में भी डॉ. सेठना ने योगदान दिया।

राजा रमन्ना- रमन्ना भारत के प्रमुख नाभिकीय वैज्ञानिक थे। इन्होंने भारतीय नाभिकीय कार्यक्रम के विकास में अपना नेतृत्व प्रदान किया। रमन्ना ने तकनीकी विशेषज्ञ, नाभिकीय भौतिकविद, प्रशासक, नेतृत्वकर्ता, दर्शन शोधकर्ता की भूमिका निभायी। उन्होंने परमाणु भौतिकी के सैद्धांतिक और प्रायोगिक दोनों पहलुओं पर कार्य किया। देश के स्वदेशी परमाणु कार्यक्रम को आगे बढ़ाने में इन्होंने योगदान दिया। मई, 1974 में देश के पहले शांतिपूर्ण परमाणु परीक्षण में डॉ. होमी जहाँगीर भाभा के साथ राजा रमन्ना ने भी योगदान दिया। देश के प्रथम अनुसंधान रिएक्टर अप्सरा की स्थापना में इन्होंने उल्लेखनीय नेतृत्व किया। इन्होंने युवा वैज्ञानिकों को विशेष तौर पर चुनौतियाँ स्वीकार करने के लिए प्रोत्साहित किया। इन्होंने अपने निर्देशन में वैज्ञानिकों एवं तकनीकीविदों की एक नयी पीढ़ी तैयार की।

डॉ. एपीजे अब्दुल कलाम- डॉ. कलाम भारत के 11वें राष्ट्रपति और प्रसिद्ध वैज्ञानिक रहे हैं। इन्होंने वर्ष 1958 में मद्रास प्रौद्योगिकी संस्थान से अंतरिक्ष विज्ञान में स्नातक उपाधि प्राप्त की। वर्ष 1962 में कलाम भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन में आये जहाँ उन्होंने सफलतापूर्वक कई उपग्रह प्रक्षेपण परियोजनाओं में अपनी भूमिका निभाई। भारत के पहले स्वदेशी उपग्रह प्रक्षेपणयान एसएलवी 3 के निर्माण के दौरान ये परमाणु निदेशक के रूप में कार्य किए। डॉ. कलाम ने ही इसरो लॉन्च व्हीकल प्रोग्राम को तैयार किया। इन्होंने स्वदेशी लक्ष्य भेदी (गाइडेड मिसाइल) का डिजाइन तैयार किया। अग्नि मिसाइल और पृथ्वी मिसाइल को सफल परीक्षण का क्षेय उन्हीं को है। उन्हीं के पर्यवेक्षण में भारत का दूसरा परमाणु परीक्षण वर्ष 1998 में किया गया। इन्हें भारत सरकार ने भारत रत्न से भी सम्मानित किया है।

जयन्त विष्णु नार्लीकर- नार्लीकर प्रसिद्ध भौतिकीय वैज्ञानिक हैं। इन्होंने स्थिर अवस्था सिद्धांत क्षेत्र मे विशेषज्ञता हासिल की। वर्तमान में यह मत प्रचलित है कि ब्रह्मांड की उत्पत्ति बिग बैंग के द्वारा हुई थी। ब्रह्मांड की उत्पत्ति के बारे में एक और सिद्धांत प्रतिपादित है। इसका नाम 'स्थायी अवस्था सिद्धांत' है। इस सिद्धांत के जनक फ्रेड डॉयल हैं। नार्लीकर ने डॉयल के साथ मिलकर इस सिद्धांत पर कार्य किया। इसके साथ ही इन्होंने आइन्सटीन के सापेक्षता सिद्धांत और मैक सिद्धांत को मिलाते हुए डॉयल-नार्लीकर सिद्धांत का प्रतिपादन किया।

हाल में इन्होंने बिग बैंग सम्बद्ध एक वैकल्पिक मॉडल का उल्लेख किया है। इसे क्वासी स्टीड स्टेट मॉडल (Quasi Stead State Model) कहा जाता है। 1990 के दशक में होयले, बरब्रिड और नार्लीकर ने इस मॉडल को प्रस्तुत किया। नार्लीकर का मंतव्य है कि ब्रह्मांड का प्रारंभ या अंत होने के स्थान पर यह विस्तारित और संकुचित होता हुआ पेंडुलम की भाँति दोलित होता है।

के. कस्तूरीरंगन- ये एक भारतीय अंतरिक्ष विज्ञानी हैं। इन्होंने भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन का अध्यक्ष पद भी संभाला है। कस्तूरीरंगन ने खगोल भौतिकी क्षेत्र में उच्च ऊर्जा एक्स रे, गामा रे खगोल विज्ञान और ऑप्टीकल एस्ट्रोनॉमी विषयों पर शोध किए। इनके नेतृत्व में अनेक सफल प्रक्षेपण यानों का संचालन किया गया। ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपणयानों और भू तुल्यकालिक उपग्रह प्रक्षेपणयानों के सफल संचालन में कस्तूरीरंगन का सराहनीय योगदान रहा है। भारत का ग्रहीय अन्वेषण क्षेत्र में प्रवेश करने के परिप्रेक्ष्य में इनका नेतृत्व रहा।

भारत के सबसे महत्त्वपूर्ण अंतरिक्ष आधारित उच्च ऊर्जा खगोलशास्त्र वेधशाला के निर्माण में कस्तूरीरंगन ने पहल की। नई पीढ़ी के अंतरिक्षयानों के विकास, भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह (इनसैट-2) और भारतीय सुदूर संवेदनशील उपग्रह (IRS-1A और 1B) के विकास में भी कस्तूरीरंगन की प्रमुख भूमिका रही है। वे भारत के दो प्रायोगिक पृथ्वी सर्वेक्षण उपग्रहों भास्कर-I और II के प्रोजेक्ट डायरेक्टर रहे।

अनिल काकोडकर- ये भारत के परमाणु वैज्ञानिक और मैकेनिकल इंजीनियर हैं। ये भारतीय परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष रहे। थोरियम के क्षेत्र में भारत को आत्मनिर्भर बनाने के परिप्रेक्ष्य में काकोडकर का अमूल्य योगदान रहा। भारत में दाबित भारी जल रिएक्टर प्रौद्योगिकी क्षेत्र में स्वदेशी विकास में काकोडकर का महत्त्वपूर्ण योगदान रहा। कलपक्कम में दो रिएक्टरों की पुनर्स्थापना और रावतभाटा में इसके एक इकाई की स्थापना में भी इनकी भूमिका रही। इनके वैज्ञानिक योगदान के लिए इन्हें वर्ष 2009 में पद्म विभूषण से सम्मानित किया गया।

लालजी सिंह- श्री सिंह एक भारतीय आण्विक जीव विज्ञानी हैं। इन्होंने लिंग निर्धारण के आण्विक आधार, डीएनए फिंगरप्रिंटिंग, वन्यजीव संरक्षण, रेशम के कीड़ों के जीनोम का विश्लेषण, मानव जीनोम और डीएनए अध्ययनों पर शोध कार्य किया है।

सिंह ने हैदराबाद स्थित कोशिकीय और आण्विक जीवविज्ञान केन्द्र (CCMB) में वरिष्ठ वैज्ञानिक के रूप में कार्य किया है। सिंह ने अपने सहयोगियों के साथ मिलकर डीएनए फिंगरप्रिंटिंग से सम्बद्ध जाँच क्षेत्र में नए आयाम जोड़े। इन्होंने डीएनए फिंगर प्रिंटिंग में बीकेएम व्यूत्पन्न जाँच (BKM-derived Probe) का प्रयोग किया है। श्री सिंह द्वारा किए गए इस प्रयोग के बाद विधि चिकित्सकीय अन्वेषण (Forensic Investigation) और पितृत्व निर्धारण में इसका प्रयोग किया जा रहा है।

अशोक सेन- श्री सेन एक भौतिकविज्ञानी हैं। इन्होंने स्ट्रिंग थ्योरी (String Theory) विषय पर महत्त्वपूर्ण कार्य किया है। उल्लेखनीय है कि यह थ्योरी एक विमीय पदार्थ (स्ट्रिंग) को मौलिक कण (Fundamental Particle) की संज्ञा देता है। इस सिद्धांत के अनुसार, विभिन्न ज्ञात प्रारंभिक कण (Elementary Particles) इन स्ट्रिंग्स के विभिन्न क्वांटम अवस्था के रूप में दृष्टिगोचर होते हैं। ये स्ट्रिंग वस्तुतः परिकल्पित कंपायमान एक विमीय उप-परमाण्विक संरचना होती है।

स्ट्रिंग थ्योरी पर कार्य करने के कारण ही श्री सेन को वर्ष 2012 में फंडामेंटल फिजीक्स प्राइज से पुरस्कृत किया गया। पुनः इस वर्ष इन्हें पद्म भूषण सम्मान मिला। इन्होंने S-duality सिद्धांत पर भी कार्य किया है।

थानु पद्मनाभन- थानु पद्मनाभन भी भारत के जाने-माने भौतिकविज्ञानी और ब्रह्माण्डविज्ञानी हैं। इन्होंने गुरुत्वाकर्षण, संरचना निर्माण (Structure Formation) और क्वांटम गुरुत्व के क्षेत्र में उल्लेखनीय कार्य किया है। प्रसंगवश, भौतिकीय ब्रह्मांड विज्ञान में स्ट्रक्चर फॉर्मेशन एक जटिल शोध क्षेत्र है। इसके अन्तर्गत आकाश में विद्यमान तारों, ग्रहों, आकाशगंगाओं के बीच के रिक्त स्थानों के उद्भव के कारणों का अध्ययन किया जा रहा है। पद्मनाभन के योगदानों में डार्क एनर्जी के विश्लेषण और मॉडलिंग से सम्बद्ध कार्य भी सम्मिलित हैं।

> **डार्क एनर्जी-** यह ऐसा परिकल्पित ऊर्जा रूप है जो पूरे अंतरिक्ष में व्याप्त है तथा ब्रह्मांड के विस्तार को गति देने का कार्य करता है। यह ब्रह्मांड के विस्तार से सम्बद्ध सबसे विश्वस्त परिकल्पना है। प्लैंक मिशन दल और ब्रह्मांड विज्ञान के मानक मॉडल के अनुसार, ब्रह्मांड के कुल द्रव्यमान-ऊर्जा में 26.8% डार्क मैटर और 68.3% डार्क एनर्जी है।

इकाई-13

दैनिक जीवन में विज्ञान
(Science in Daily Life)

*** *(इस टॉपिक का उल्लेख पाठ्यक्रम में मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-3 के विषय संख्या 11 के अंतर्गत 'दैनिक जीवन में विज्ञान' के रूप में किया गया है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-9 से है।)*

रसोई उपकरण एवं उनके कार्य सिद्धांत
(Kitchen Appliances and their Working Principles)

1. रेफ्रीजरेटर *(Refridgerator)*

यह एक घरेलू उपकरण है। इसमें तापीय कुचालक कक्ष का उपयोग किया जाता है। इसमें एक होट पंप भी लगा होता है इस पंप के जरिए फ्रीज के अन्दर की ऊष्मा को बाह्य वातावरण में स्थानांतरित किया जाता है। इससे फ्रीज के अन्दर का तापमान कमरे के तापमान से भी कम हो जाता है। फ्रीज के एक सीमित आयतन में कम तापमान रहने से जीवाणुओं का जनन दर धीमा हो जाता है। इस कारण रेफ्रीजरेटर खाद्य पदार्थों के नष्ट होने की दर को कम कर देता है।

रेफ्रीजरेटर में लगा कम्प्रेशर इसे आवश्यक शक्ति (Power) प्रदान करता है। यह कम्प्रेशर एक प्रकार का पंप होता है। यह मोटर द्वारा संचालित किया जाता है। मूल रूप से रेफ्रीजरेशन प्रणाली में 4 प्रमुख घटकों की भूमिका होती है। ये सभी रेफ्रीजरेटर की अवस्था परिवर्तन के लिए एक साथ कार्य करते हैं।

इन चार घटकों का वर्णन इस प्रकार है-

(i) **कम्प्रेशर (Compressor):** कम्प्रेशर एक ऐसा मशीन होता है जो पदार्थ को एक सीमित क्षेत्र में दाबानुकूलित करता है। कम्प्रेशर को प्राय: रेफ्रीजरेटर के नीचे या इसके सबसे ऊपर में लगाया जाता है। उल्लेखनीय है कि कमरे के वायु से ऊष्मा अवशोषित करने के बाद रेफ्रीजरेंट आयतन बनाए रखने के लिए दाब में कमी लाता है। ऐसे में कम दाब पर 'रेफ्रीजरेंट' प्रणाली के चक्रण में अवरोध उत्पन्न कर सकता है। साथ ही कन्डेंसर का कार्य भी निष्प्रभावी होता है। अत: इस अवस्था में 'कम्प्रेशर' कम्प्रेशिंग के जरिए दाब बढ़ाता है। इससे तापमान में बढ़ोतरी होती है।

(ii) **कन्डेंसर (Condenser):** कम्प्रेशर से निकलने वाली गर्म, अधिक दाबित गैस कन्डेंसर से होकर गुजरती है। संवहन या पंखे या फिर पानी के उपयोग द्वारा कन्डेसर पाईप को ठंडा रखा जाता है।

कन्डेंसर का प्रमुख कार्य गर्म वाष्पीकृत रेफ्रीजरेंट को ठंडे द्रव में परिवर्तित करना होता है। इस प्रकार रेफ्रीजरेशन चक्र फिर से प्रारंभ हो जाता है।

(iii) **इवैपोरेटर (Evaporator):** रेफ्रजरेंट के कन्डेंसर से गुजरने और द्रव में परिणत होने के बाद यह एक पैमाने (Metering Device) से गुजरता है। कन्डेंसर रेफ्रीजरेंट को अधिक स्थान प्रदान करता है जिससे यह फिर से गैसीय अवस्था में आ जाता है। इस कारण तीव्र शीतलन होता है और इवैपोरेटर पर विद्यमान नमी भी जमने लगती है। इस प्रकार प्राप्त ठंडी हवा को एक पंखे के जरिए पूरे फ्रीज में भेजा जाता है।

(iv) **थर्मल एक्सपानसन वॉल्व (Thermal Expansion Valve):** एक्सपानसन वॉल्व रेफ्रीजरेंट को प्रसारित करता है और इसके दाब को कम करता है। इससे तापमान में भी तीव्र गिरावट आती है। अत: रेफ्रीजरेंट फिर से कम दवाब और कम तापमान वाले द्रव अवस्था में आ जाता है। रेफ्रीजरेंट इवैपोरेटर के जरिए फिर से वापस जाता है तथा कुछ और हवा को शीतलित करता है।

कुछ अन्य घटक (Some Other Components)

(i) **डीफ्रॉस्ट प्रणाली (Defrost system):** स्वचालित डीफ्रॉस्ट प्रणाली न होने से इवैपोरेटर पर निर्मित फ्रॉस्ट अत्यधिक हो सकता है। ऐसे में आइसिंग (Icing) होने पर अन्य समस्याएँ भी उत्पन्न हो सकती हैं। लेकिन डीफ्रॉस्ट प्रणाली नियमित रूप से गलाने का कार्य करता है। इससे अत्यधिक आइसिंग नहीं होती है। डीफ्रॉस्ट प्रणाली मूलत: तीन हिस्सों में निर्मित होता है। इसमें लगा टाईमर (Timer) नियमित समयांतराल पर ऊष्मीय कुंडलियों को ऊष्मन (Heating) प्रारंभ करने का संकेत देता है। ये कुंडलियाँ ही फ्रॉस्ट को पिघलाती हैं। फ्रीजिंग से अधिक तापमान होने पर एक तापमान सेंसर हीटर को बंद होने का सिग्नल देता है। इस प्रकार प्रणाली फिर से कूलिंग करने लगता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

(ii) थर्मोस्टेट (Thermostate): यह रेफ्रीजरेटर का एक सरल उपकरण है। यह रेफ्रीजरेटर के मुख्य भाग में आन्तरिक तापमान का पता लगाता है। यह मुख्य भाग में 32 से 38 डिग्री फॉरेनहाइट के बीच पाया जाता है। जब तापमान वांछित सेटिंग से कम हो जाता है तब थर्मोस्टेट कम्प्रेशर को ऊर्जा देना रोक देता है।

(iii) आईस मेकर (Ice Maker): आधुनिक रेफ्रिजरेटरों में आईस मेकर बने होते हैं। इस घटक का तात्पर्य है कि फ्रीजर में और अधिक आईस ट्रे की आवश्यकता नहीं होती है। सतत जलापूर्ति होने से क्यूब मोल्ड्स (Cube Molds) में पानी भरा जाता है और तब आईस मेकर जमे हुए आईस क्यूब बनाता है।

(iv) इन्टरकूलर प्रणाली (Inter Cooler System): यह प्रणाली रेफ्रीजरेटर के आन्तरिक भाग को ठंडा और कमरे के तापमान से कम तापमान पर रखता है। इससे कमरे के तापमान पर जल्द ही खराब हो सकने वाले खाद्य पदार्थों का परिरक्षण किया जाता है।

इस प्रणाली में दो सबसे प्रचलित प्रकारों का उपयोग किया जाता है। ये हैं- तरल एवं वायवीय। पर्यावरणीय चिंताओं को देखते हुए रेफ्रीजरेटरों में वायवीय इन्टरकूलर प्रणाली (Air Intercooler Systems) का उपयोग बढ़ता जा रहा है।

उल्लेखनीय है कि रेफ्रीजरेटर के चालू रहने की अवस्था में भी इसका आन्तरिक भाग ठंडा नहीं हो पाता है तो यह इन्टरकूलिंग प्रणाली में खराबी का द्योतक होता है।

2. वाटर सॉफ्टनर (*Water Softener*)

सामान्यत: वाटर सॉफ्टनिंग एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा ठोस जल में उपस्थित कैल्सियम, मैग्नीशियम एवं अन्य धात्विक धनावेशित (Cations) कण हटाए जाते हैं। इस प्रकार प्राप्त मृदु जल साबुन का झाग बनाने में सहायक होता है।

वाटर सॉफ्टनिंग करने वाले उपकरणों को वाटर सॉफ्टनर कहा जाता है।

जल को मृदु बनाने के लिए प्राय: आयन-विनिमय बहुलकों या रिवर्स ऑस्मोसिस प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है।

आयन विनिमय विधि में मैग्नीशियम और कैल्सियम आयन (Mg^{2+} और Ca^{2+}) को हटाकर जल की कठोरता दूर की जाती है। इन आयनों के स्थान पर सोडियम या पोटैशियम आयन (Na^+ और K^+) का उपयोग किया जाता है।

जल को मृदु बनाने के लिए लाइम सॉफ्टनिंग प्रक्रिया का भी उपयोग किया जाता है। इसके तहत चूना जल ($Ca(OH)_2$) का उपयोग किया जाता है। यह CO_2 के साथ कार्बोनेटेशन अभिक्रिया करके कैल्सियम कार्बोनेट निक्षेप बनाता है। तब यह बहुसंयोजी धनावेशित कण (Cation) से अभिक्रिया कर कार्बोनेट की कठोरता को समाप्त करता है। फिर ऋणावेशित कणों के (Anions) साथ अभिक्रिया कर गैर कार्बोनेट कठोरता को स्थानांतरित करता है। लाइम सॉफ्टनिंग का उपयोग जल से लोह कण, मैंगनीज, रेडियम और आर्सेनिक को हटाने के लिए भी किया जाता है।

आजकल जल को मृदु बनाने के लिए नैनोफिल्ट्रेशन या रिवर्स ऑस्मोसिस का भी उपयोग किया जाता है। इन प्रक्रियाओं में कैल्सियम और मैग्निशियम आयनों के साथ-साथ अघुलनशील अवयवों को भी हटाया जाता है।

3. जल शुद्धिकरण विधियाँ (Water Purification Methods)

जल शुद्धिकरण विधियाँ: प्रदूषित जल से अवांछित रसायनों, जैविक प्रदूषकों, गैसों को दूर करने की प्रक्रिया जल शुद्धिकरण कहलाती है। जल की अधिकांश मात्रा का शुद्धिकरण पेयजल के लिए किया जाता है। साथ ही चिकित्सा कार्य, औषध निर्माण, रासायनिक और औद्योगिक अनुप्रयोगों में भी शुद्ध जल का उपयोग वांछनीय होता है।

जल शुद्धिकरण के लिए अनेक विधियां प्रचलित हैं-

(क) भौतिक प्रक्रिया-छानन (Filtration), अवसादन (Sedimentation) और आसवन (Distillation)

(ख) रासायनिक प्रक्रिया-उर्णन (Flocculation) और क्लोरीनेशन

(ग) विद्युत चुम्बकीय विकिरण- पराबैंगनी प्रकाश

जल शुद्धिकरण की इन विधियों में वर्तमान में सर्वप्रचलित दो तकनीकी विधियों- रिवर्स ऑस्मोसिस और अल्ट्रावायलेट प्रक्रिया का उपयोग किया जा रहा है।

रिवर्स ऑस्मोसिस (RO): जल में मिले 90% से 99% प्रदूषकों को समाप्त करने की आर्थिक रूप से अनुकूल विधि रिवर्स ऑस्मोसिस है। RO झिल्लियों की छिद्रयुक्त संरचना VF झिल्लियों की तुलना में अधिक चुस्त होती है। RO झिल्लियों से व्यावहारिक स्तर पर सभी जीवाणुओं और 300 डाल्टन से अधिक आणविक भार वाले कार्बनिक पदार्थों को अलग किया जा सकता है। अधिकांश वाटर बोटलिंग संयंत्रों में इसी विधि का इस्तेमाल होता है।

जब दो भिन्न-भिन्न सान्द्रण वाले विलयनों को अर्द्ध-पारगम्य झिल्ली से अलग किया जाता है तो प्राकृतिक स्तर पर ऑस्मोसिस प्रक्रिया संपन्न होती है।

जल शुद्धिकरण प्रणाली में ऑस्मोटिक दबाव की प्रतिक्रिया में सान्द्रित विलयन पर हाइड्रॉलिक दबाव दिया जाता है तथा इस सन्द्रित विलयन से शुद्ध जल अलग कर लिया जाता है। RO झिल्लियाँ अधिक प्रतिरोधक होती हैं अतः ये धीमी प्रवाह दर रखती हैं। एक निश्चित समय में पर्याप्त मात्रा के संग्रहण के लिए भंडारण टैंक की आवश्यकता होती है।

RO में आयन बहिष्करण प्रक्रिया भी निहित होती है। अर्द्ध पारगम्य RO झिल्ली से केवल विलायक गुजर सकता है जबकि लवण और शर्करा सहित सभी आयन और घुले हुए अणु रोक लिए जाते हैं। अर्द्ध पारगम्य झिल्ली आवेश प्रक्रिया के जरिए लवण आयनों को अवरोधित करता है। आवेश जितना ही अधिक होता है, इन आयनों का बहिष्करण भी उतना ही अधिक होता है। अतः झिल्ली के जरिए लगभग सभी मजबूत आयनीकृत बहुसंयोजक आयनों (Polyvalent Ions) को अवरोधित किया जाता है लेकिन सोडियम जैसे आयनीकृत क्षीण एकलसंयोजक आयनों का 95% ही अवरोधित किया जाता है। जल से विभिन्न अशुद्धियाँ जैसे टोटल डिजाल्वड सोलिड (TSDs), शंदलापन, एस्बेस्टस, सीसा और अन्य विषैले भारी धातुओं, रेडियम एवं अन्य डिजालण्ड ऑर्गेनिक को हटाने में RO अधिक प्रभावी होता है। इसके जरिए क्लोरीनयुक्त कीटनाशक भी हटाए जाते हैं।

पेयजल में रेडियोसक्रिय प्लूटोनियम या स्ट्रॉन्शियम जैसे तत्वों की उपस्थिति के विरुद्ध भी RO उपचार विधि अधिक कारगर सिद्ध हो रही है।

अल्ट्रावायलेट विधि: जल शुद्धिकरण की एक अन्य महत्त्वपूर्ण विधि अल्ट्रावायलेट है। अल्ट्रावायलेट विसंक्रमीकरण पराबैंगनी प्रकाश स्रोत का उपयोग करता है। इस प्रकाश स्रोत को एक पारदर्शी सुरक्षा आवरण से ढक दिया जाता है। इसे ऊँचे स्थान पर रखा जाता है ताकि फ्लो चैम्बर से जल प्रवाहित हो सके और इससे होते हुए पराबैंगनी किरणें गुजारी जाती हैं तथा अवशोषित की जाती हैं। जीवाणु और विषाणु जैसे प्रजनन सक्षम सूक्ष्मजीवों द्वारा पराबैंगनी ऊर्जा अवशोषित अवशोषित किए जाने से इनका आनुवंशिक द्रव्य (DNA/RNA) पुनर्व्यवस्थित किया जाता है। इस प्रकार ये सूक्ष्मजीव प्रजनन क्षमता खो देते हैं तथा मृतप्राय हो जाते हैं। इससे किसी प्रकार के रोग का खतरा समाप्त हो जाता है।

पराबैंगनी किरणें ऊर्जा-दक्ष विद्युतचुम्बकीय किरणें हैं। आसवन की भाँति पराबैंगनी किरणें भी बिना रसायन मिलाए जल को संक्रमण रहित कर देती हैं। इनके प्रभाव के कारण जल के स्वाद और गंध में कोई हानि नहीं पहुँचती। साथ ही जल में उपस्थित लाभकारी खनिज तत्व बने रहते हैं।

पराबैंगनी विसंक्रमण के लाभ:

(i) क्लोरीन की तुलना में विषाणुओं के विरुद्ध अधिक प्रभावी
(ii) पर्यावरण मित्र उपकरण
(iii) किसी प्रकार के रसायनिक घटक की आवश्यकता नहीं, प्रक्रिया के बाद कोई उप-उत्पाद नहीं।
(iv) जल के स्वाद, गंध, पीएच, चालकता और रासायनिक रूप में कोई परिवर्तन नहीं।
(v) स्वचलायमान।
(vi) सहज रख-रखाव।

4. ग्लासवेयर *(Glassware)*

कांच से निर्मित वैसी सामग्रियाँ जिनका उपयोग अलंकृत वस्तु (Ornaments) और बरतन बनाने में किया जाता है ग्लासवेयर कहलाती हैं। प्रयोगशाला स्तर के ग्लासवेयर वैसे विविध उपकरण हैं जिनका निर्माण तो कांच से होता है लेकिन इनका उपयोग वैज्ञानिक अनुप्रयोगों और अन्य वैज्ञानिक कार्यों में किया जाता है।

प्रायोगिक स्तर के ग्लासवेयर उपकरणों में प्रमुख हैं- बीकर, फ्लास्क, जार, वाच ग्लास, ग्रेजुएटेड सिलेन्डर, ग्लास ट्यूब, ड्राइंग पिस्टल, डेसीकेटर्स।

किसी प्रकार के टूटन-फूटन को कम करने के लिए ग्लासवेयर पर परत चढ़ाया जाता है। प्रायोगिक स्तर के अधिकांश ग्लासवेयर का निर्माण बोरोसिलिकेट कांच से किया जाता है। चूँकि यह कांच ऊष्मा रोधक होता है अतः प्रायोगिक ग्लासवेयर के निर्माण में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

5. सिरामिक *(Ceramic)*

सिरामिक एक अकार्बनिक, अधात्विक ठोस पदार्थ होता है। इसका निर्माण ऊष्मीय तापन और साथ में शीतलन प्रक्रिया द्वारा किया जाता है। रवेदार, आंशिक रवेदार या रवाहीन पदार्थ भी सिरामिक हो सकते हैं।

उल्लेखनीय है कि सबसे पहले मनुष्य निर्मित सिरामिक पदार्थ मिट्टी के बर्तन थे। इन्हें आग में पकाया जाता था। अब तो घरेलू, औद्योगिक, भवन उत्पादों तथा सिरामिक कला में सिरामिक पदार्थों का उपयोग किया जाता है। निर्माण विधि के अनुसार सिरामिक भी घनीभूत या हल्के होते हैं। वैद्युत सुचालक पदार्थों के निर्माण और विद्युत प्रवाह अवरोधक पदार्थों के निर्माण में भी सिरामिक का उपयोग किया जाता है। कुछ सिरामिक चुम्बकीय गुणधर्मिता भी दर्शाते हैं।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

अधिकांश सिरामिक दो या अधिक तत्वों से निर्मित होते हैं। सिरामिक पदार्थों के परमाणु रासायनिक बंध द्वारा एक-दूसरे से जुड़े होते हैं। सिरामिक पदार्थों में पाए जाने वाले दो प्रमुख रासायनिक बंध हैं- सहसंयोजी बंध और आयनिक बंध। धातुओं के लिए रासायनिक बंध धात्विक बंध कहलाते हैं। हालाँकि परमाणुओं के बीच सहसंयोजी और आयनिक बंध धात्विक बंध से अधिक मजबूत होता है।

सामान्यत: अधिकांश सिरामिकों के निम्नलिखित गुण होते हैं-

(क) कठोर (ख) भंगुर (ग) तापीय कुचालक
(घ) वैद्युत कुचालक (ङ) गैर चुंबकीय निर्माण (च) ऑक्सीकरण प्रतिरोधी
(छ) रासायनिक रूप से स्थायी

विशिष्ट अनुप्रयोगों के आधार पर सिरामिक का वर्गीकरण निम्न प्रकार से किया जा सकता है-

(i) कांच (Glasses) (ii) मृतिका उत्पाद (Clay products)
(iii) अग्निरोधी (Refractories) (iv) सीमेंट (Cement)

अभियांत्रिकी अनुप्रयोगों के आधार पर सिरामिक का वर्गीकरण दो समूहों में किया गया है- पारंपरिक और अभियांत्रिकी सिरामिक। पारंपरिक सिरामिक मृदा, सिलिका और फेल्सपार से बने होते हैं। जबकि अभियांत्रिकी सिरामिक विशुद्ध एल्यूमिनियम ऑक्साइड (Al_2O_3), सिलिकन कार्बाइड (SiC) और सिलिकन नाइट्राइड (Si_3N_4) से निर्मित होते है।

6. बोन-चाइना *(Bone China)*

बोन चाइना अस्थि भस्म (Bone Ash 50%), चाइना क्ले (25%) तथा चाइना स्टोन (25%) से बना होता है। यह पोर्सलेन का एक प्रकार होता है। इसमें काओलीन (Kaolin), फेल्ड्स पैथिक पदार्थ तथा अस्थि भस्म का उपयोग किया जाता है। यह पारदर्शी प्रकृति का होता है।

बोन चाइना को 2300 से 2500 डिग्री फ़ारेनहाइट तक तपाया जाता है। इंग्लिश बोन चाइना के उत्तम प्रकारों में 50% से अधिक भाग का निर्माण परिशुद्ध अस्थि भस्म से होता है।

7. सोलर कुकर *(Solar Cooker)*

सोलर कुकर या सोलर ओवन एक ऐसा उपकरण है जो सीधे सौर्य प्रकाश का उपयोग करता है। सोलर कुकर सौर्य प्रकाश के जरिए प्राप्त ऊष्मा का उपयोग भोजन पकाने या इसे पाश्चरीकृत करने में करता है।

सामान्यत: सोलर कुकर में निम्नलिखित सिद्धांतों का प्रयोग किया जाता है-

कुकर में लगा परावर्ती दर्पण (जोकि धातु या धात्विक फिल्म का बना होता है) सौर प्रकाश को संकेन्द्रित करता है। यह भोजन पकाने वाले भाग में ऊष्मा एकत्रित कर उससे भोजन पकाने का कार्य करता है।

सोलर कुकर में उपस्थित काले या कम परावर्ती सतह के प्रभाव से प्रकाश को ऊष्मा में शीघ्रता से परिवर्तित करने में मदद मिलती है। अवशोषित प्रकाश सूर्य के दृश्य प्रकाश को ऊष्मा में परिवर्तित करता है। इससे कुकर की क्षमता में बढ़ोतरी होती है।

सोलर कुकर का एक भाग कुकर के बाहर की हवा को कुकर के अन्दर आने से रोकता है। इसमें लगी प्लास्टिक की थैली या पूरी तरह से बंद कांच कवर कुकर के अंदर गर्म हवा को जकड़ (Trapped) लेती है।

उल्लेखीय है कि सूर्य द्वारा उत्सर्जित वैद्युत चुम्बकीय किरणों में अधिक मात्रा में ऊर्जा होती है। जब ये किरणें ठोस या द्रव पदार्थ से टकराती हैं तो सौर ऊर्जा इन पदार्थों के अणुओं को कंपित करता है। इससे ऊष्मा की उत्पत्ति होती है।

बॉक्स कुकर सोलर कुकर का सामान्य प्रकार होता है। सोलर कुकर का एक अन्य प्रकार परावलयिक कुकर (Parabolic Cooker) होता है। इस कुकर की क्षमता 400 डिग्री फॉरेनहाइट तक गर्म करने की होती है। इस ताप पर भोजन अच्छी तरह पकाया जा सकता है।

8. इन्डक्शन कुकिंग: *(Induction Cooking)*

इन्डक्शन कुकिंग में खाना पकाने के बर्तन को सीधे इन्डक्शन हीटिंग के द्वारा उष्मा प्रदान किया जाता है। इन्डक्शन कुकर के लगभग सभी मॉडल का निर्माण लौह चुम्बकीय धातु (Ferromagnetic Metal) से किया जाना आवश्यक होता है।

इन्डक्शन कुकर में तांबे के तार की एक कुंडली कुकिंग पॉट के नीचे रखी जाती है। इस कुंडली के द्वारा प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित की जाती है। इससे चुम्बकीय क्षेत्र की उत्पत्ति होती है। इस चुम्बकीय क्षेत्र से पॉट में विद्युत धारा प्रेरित की जाती है। इस पॉट से प्रवाहित विद्युत धारा प्रतिरोधी ऊष्मा उत्पन्न करती है। यही ऊष्मा भोजन पकाने में सहायक होता है। जहाँ खाना बनाने की अन्य विधियों में लौ या लाल प्राप्त ऊष्मीय तत्वों का उपयोग किया जाता है वहीं इन्डक्शन हीटिंग केवल पॉट विशेष को ऊष्मा देता है।

कुक पॉट की सतह केवल बर्तन के संपर्क से ही ऊष्मा प्रापत कर लेती है अत: जलने की दुर्घटना की संभावना अन्य विधियों की अपेक्षा बहुत कम रहती है। इन्डक्शन कुकर का प्रेरक प्रभाव बर्तन के आस-पास के वायु को प्रत्यक्षत: गर्म नहीं करता है। इस कारण यह अधिक ऊर्जा प्रभावी होता है।

9. माइक्रोवेव ओवन *(Microwave Oven)*

माइक्रोवेव ओवन एक किचेन उपकरण है। बोलचाल की भाषा में इसे माइक्रोवेव भी कहा जाता है। माइक्रोवेव अपने में निहित माइक्रोवेव स्पेक्ट्रम में विद्युत चुम्बकीय विकिरण का आघात कर इसमें रखे गए भोजन को गर्म करता है। वस्तुत: चुम्बकीय विकिरण के आघात से भोजन में विद्यमान अणु गति में आ जाते हैं और इस प्रकार तापीय ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। माइक्रोवेव ओवन में भोजन तेजी से गर्म होता है क्योंकि भोज्य सामग्री के बाहर एक-समान तापमान बना रहता है।

उल्लेखनीय है कि सर्वप्रथम पर्सी स्पेंसर ने माइक्रोवेव ओवन का आविष्कार किया था। सामान्यत: पहले से बने भोजन को फिर से गर्म करने तथा सब्जी पकाने में माइक्रोवेव ओवन का उपयोग किया जाता है।

माइक्रोवेव भोजन से अनायनीकृत माइक्रोवेव विकिरण गुजारने का कार्य करता है। भोजन में विद्यमान जल, वसा और पदार्थ माइक्रोवेव विकिरण से ऊर्जा अवशोषित करते हैं। अनेक अणु (जैसे जल के अणु) वैद्युत द्विध्रुवीय होते हैं। अर्थात एक छोड़ पर वे आंशिक धनावेशित होते हैं और दूसरे छोड़ पर आंशिक ऋणावेशित। अत: वे माइक्रोवेव्स के प्रत्यावर्ती विद्युत क्षेत्र के साथ स्वयं को जोड़ने का प्रयास करते हैं। गतिमान अणु दूसरे अणुओं को ऊष्मीत करते है और उन्हें भी गतिमान करते हैं। इस प्रकार एक अणु से दूसरे अणु में ऊर्जा वितरित होती है। ठोस एवं द्रवों में आण्विक कंपन के रूप में वितरित यह ऊर्जा ऊष्मा का रूप ले लेती है।

एक माइक्रोवेव ओवन इलेक्ट्रिकल इनपुट का एक अंश ही माइक्रोवेव ऊर्जा के रूप में परिवर्तित करता है। औसतन ओवन 700 वाट माइक्रोवेव की शक्ति प्रदान करने के लिए 1100 वाट विद्युत का उपयोग करते हैं।

आवास एवं आवास सम्बद्ध अवयव *(Housing and Household Appliances)*

1. निर्माण प्रौद्योगिकी *(Construction Technology)*

भवन निर्माण के लिए प्रयुक्त प्रविधियों और उपकरणों का अध्ययन निर्माण प्रौद्योगिकी के तहत किया जाता है। इसके अन्तर्गत निर्माण प्रबंधन के बारे में जानकारी एकत्र की जाती है। साथ ही निर्माण अभियांत्रिकी क्षेत्र में कौशल अर्जित की जाती है।

सामान्यत: निर्माण चार प्रकार के होते हैं-

(क) आवासीय भवन निर्माण
(ख) औद्योगिक निर्माण
(ग) व्यावसायिक भवन निर्माण और
(घ) भारी सिविल निर्माण

इनमें से प्रत्येक निर्माण प्रोजेक्ट के लिए विशिष्ट नियोजन, डिज़ाइन, प्रबंधन की आवश्यकता होती है।

प्रीफैब हाऊस (Prefab House): इन्हें मूल रूप से प्रीफैब्रिकेटेड हाऊस कहा जाता है। वैसे भवन निर्माण जो पैनल (Panels) और मॉड्यूल्स के रूप में तैयार किए जाते हैं या परिवहन योग्य खंडों के रूप में निर्मित होते हैं या फिर चलिक घरों (Houses on Wheels) के रूप में बनते हैं प्रीफैब हाऊस कहलाते हैं। इन घरों में निर्माण में कम श्रम की आवश्यकता होती है।

चलित और विनिर्मित घरों का निर्माण एचयूडी बिल्डिंग कोड की सहायता से और मॉड्यूलर हाऊस का निर्माण आईबीसी (इन्टरनेशनल बिल्डिंग कोड) के तहत किया जाता है।

माड्यूलर होम्स का निर्माण खंडों में किया जाता है और तब इन्हें निर्माण स्थल पर भेजकर एक पूरा ढाँचा तैयार किया जाता है। विनिर्मित घरों (Mounfactured Homes) का निर्माण स्टील बीमों पर किया जाता है। इनके पूरे निर्मित खंड को ही निर्माण स्थल तक पहुँचाया जाता है। दूसरी ओर चलित घरों (Mobile Homes) का निर्माण चक्के पर किया जाता है। अत: ये गतिमान हो सकते है।

उल्लेखनीय है कि उत्तरी अमेरिका में बड़ी मात्रा में लकड़ी की उपलब्धता के कारण यहाँ लकड़ी निर्मित घरों का प्रचलन है। अत: यहाँ पर कुछ कम्पनियों ने लकड़ी निर्मित घरों का निर्माण शुरू किया। इसी प्रकार ब्रिटेन में भी प्रीफैब्रिकेटेड घर बनाए गए। यहाँ पर द्वितीय विश्व युद्ध के बाद अनेक प्रीफैब्रिकेटेड घर बनाए गए।

पोर्टा कैबिन (Porta Cabins): इनका पूर्ण नाम पोर्टेबल कैबिन होता है। ये प्रीफैब्रिकेटेड संरचनाएँ मजबूत, सुरक्षित और आरामदायक होती हैं। ये कैबिन प्रकार्यात्मक होते हैं और उपयुक्त कार्य क्षेत्र प्रदान करते हैं। ग्राहकों की आवश्यकताओं के अनुकूल ही इन कैबिनों का निर्माण किया जाता है। प्राय: सभी स्थानों पर पोर्टा कैबिन बनाए जा सकते हैं।

पोर्टा कैबिन का मौलिक ढाँचा स्टील के टुकड़ों से निर्मित होता है। इन टुकड़ों की वेल्डींग इस प्रकार की जाती है कि कैबिन की दीवारों, दरवाजों और खिड़कियों को सुनियोजित ढंग से लगाया जा सके। कैबिन के कोने पर्याप्त मजबूती लिए होते हैं ताकि

एक स्थान से दूसरे स्थान पर परिवहन की समस्या न हो सके। कैबिन की छतों का निर्माण इस प्रकार किया जाता है कि जल निकासी सुलभ रहे। कैबिन का रंगरोगन इपॉक्सी जिंक फॉस्फेट प्राइमर और संश्लिष्ट इपॉक्सी पेंट से किया जाता है। इससे जंग लगने या आग लगने की घटना से बचा जा सकता है।

2. अग्निशमन उपकरण *(Fire Fighting Equipments)*

अग्निशमन कार्य के लिए निम्न प्रकार के उपकरणों का उपयोग किया जाता है-

(क) फायर डिटेक्टर- आग लगने की जाँच करने के लिए इसका इस्तेमाल होता है। यह आग लगने पर चमकयुक्त प्रकाश पुंज उत्सर्जित करता है। डिटेक्टर 85 dB तक का अलार्म प्रयोग में लाता है।

(ख) फायर अलार्म प्रणाली- यह प्रणाली 230 V (वोल्ट) की विद्युतापूर्ति पर कार्य करती है। इसमें बैटरी बैकअप की क्षमता भी होती है। यह प्रणाली दहन के कारण आस-पास के वातावरण में परिवर्तन की निगरानी करते हुए आग लगने की पहचान करती है। फायर अलार्म प्रणाली स्वचालित, मानव संचालित या दोनों प्रकार की होती है।

स्वचालित फायर अलार्म प्रणाली के उपयोग से आग लगने या किसी अन्य आपात स्थिति में भवनों से लोगों को शीघ्रता से निकल जाने का संकेत दिया जाता है। अतः इस प्रणाली के जरिए इस बात का संकेत मिल जाता है कि आग और धुआँ को रोकने के लिए तैयारी कर ली जाए।

(i) **फायर एक्सटिनग्विजर (Fire Extinguisher):** यह एक सक्रिय अग्नि सुरक्षा उपकरण होता है। सामान्यतः आपात स्थितियों में आग बुझाने या इस पर काबू पाने के लिए इस उपकरण का उपयोग किया जाता है। प्रायः छोटे स्तर पर ही आग लगने पर इसका इस्तेमाल होता है लेकिन बड़े स्तर पर इसका प्रभावी इस्तेमाल नहीं हो पाता है। फायर एक्सटिनग्विजर मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं- भंडारित दाब वाले (Stored Pressure) और कार्ट्रिज संचालित। भंडारित दाब वाले इकाइयों में एक्सपेलैंट (Expellant) को अग्निरोधक एजेंट वाले चैंबर में ही संग्रहित किया जाता है। शुष्क रासायनिक एक्सटिनग्विजर में मुख्यतः नाइट्रोजन प्रयुक्त किया जाता है। जल और झाग (Foam) एक्सटिनग्विजर प्रमुख रूप से हवा का उपयोग करते हैं। कार्ट्रिज संचालित एक्सटिनग्विजर एक पृथक कार्ट्रिज में एक्सपेलैंट गैस रखा जाता है। इसका उपयोग प्रायः औद्योगिक क्षेत्रों में किया जाता है।

इनमें संपीडित कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग किया जाता है। फायर एक्सटिनग्विजर में प्रयुक्त वर्ण से जानकारी मिलती है कि एक फायर एक्सटिनग्विजर किस प्रकार के अग्निशमन के लिए उपयोग हो सकता है।

(ii) **फायर हाइड्रान्ट प्रणाली (Fire Hydrant System):** यह एक उपयोगी अग्निशमन उपकरण होता है। इस प्रणाली के जरिये अधिकांश शहरी, उपशहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में पानी की सुविधा उपलब्ध करायी जाती है ताकि अग्निशमन दस्ता आग रोकने में समर्थ हो सके।

हाइड्रान्ट में एक पाईप लगाया जाता है तब हाइड्रान्ट में लगे वॉल्व को खोलने पर पानी का तीव्र प्रवाह निकलता है।

(iii) **फायर स्प्रिंकलर सिस्टम (Fire Sprinkler System):** इस व्यवस्था में फायर स्प्रिंकलर से लगे हुए जल वितरण पाईप तंत्र को पर्याप्त दाब और प्रवाह दर प्रदान किया जाता है ताकि पानी की बौछार के जरिए आग बुझाया जा सके।

3. वाशिंग मशीन *(Washing Machine)*

यह एक ऐसा उपकरण होता है जो कपड़ों/चादरों को धोने, उनसे मैल निकालने और रगड़ने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। एक वाशिंग मशीन मुख्यतः तीन चक्रों में कार्य करता है। ये हैं- कपड़ा धोना (Washing), खंगालना (Rinsing) और घुमाना (Spinning)। मशीन के भिन्न-भिन्न भाग ये कार्य करते हैं। प्रक्रिया के दौरान पानी छोटे पाईप के जरिए मशीन में भेजा जाता है। मशीन में लगा मोटर मशीन के आन्तरिक टब को घुमाता है। टब घुमने और अपकेन्द्री बल के कारण पानी इस टब में पहुँचता है।

किसी भी प्रकार के वाशिंग मशीन में इनर वाश टब, एजीटेटर (Agitator: यह कपड़ों पर डिटर्जेंट की अभिक्रिया को प्रेरित करता है), आऊटर वाश टब, ड्रेन टब का उपयोग किया जाता है। वाशिंग मशीन मुख्यतः दो सिद्धांतों पर कार्य करता है- नियंत्रण प्रणाली और यांत्रिकी प्रणाली।

नियंत्रण प्रणाली में टाईमर, कंट्रोल बोर्ड, प्रेशर स्विच, वाटर टेम्परेचर सेलेक्टर और लीड स्विच लगा होता है। दूसरी ओर यांत्रिकी प्रणाली में मोटर, ट्रांसमिशन क्लच, इनर-आऊटर वाश टब, एजीटेटर पंप, वाटर वॉल्व, बेल्ट और मोटर युग्मक (Motor Coupling) लगे होते हैं। आधुनिक वाशिंग मशीनों में सस्पेंशन व्यवस्था (Suspension System) का उपयोग किया जाता है। यह वाश टब को निश्चित स्थिति में बनाए रखता है। यह इनर टब के घुमने और इसे रोकने में प्रयुक्त बल को नियंत्रित करता है।

4. वैक्यूम क्लीनर *(Vacuum Cleaner)*

यह एक ऐसा उपकरण है जो फर्श एवं अन्य सतहों से धूल-कण को खींचने में प्रयुक्त होता है। इसे एक एयर पंप से जोड़ा जाता है। घरेलू उपयोग और उद्योगों में प्रयुक्त वैक्यूम क्लीनर के आकारों और मॉडलों में भिन्नता होती है।

इनके विभिन्न भेद हैं- आवासीय, व्यावसायिक, वेट-ड्राई (Wet-dry) और साइक्लोनिक क्लीनर्स। वैक्यूम क्लीनर में निर्वात उत्पन्न कर क्लीनर पाईप में धूल-कणों को खींचा जाता है।

वैक्यूम क्लीनर को विद्युत से जोड़ने पर विद्युत धारा मोटर को प्रचालित करती है और इससे क्लीनर में लगे पंखे संचालित होते हैं। पंखे हवा को एक्जॉस्ट (Exhaust) की तरफ धकेलते हैं। ऐसे में पंखे के आगे वायु घनत्व बढ़ता है जबकि पंखे की पीछे यह कम होता है। अत: पंखे के पीछे दबाव कम होता है और बाहर में दबाव अधिक रहता है। इस प्रकार वैक्यूम क्लीनर के अंदर आंशिक निर्वात उत्पन्न होता है। अन्तत: क्लीनर के अन्दर वायुदाब बाहर के वायुदाब से कम होने के कारण आस-पास की हवा वैक्यूम क्लीनर के अन्दर प्रवेश कर जाती है।

5. हाऊसहोल्ड रोबोट *(Household Robot)*

वैसे स्वचालित रोबोट जिनका उपयोग घरेलू कार्यों में होता है हाऊसहोल्ड रोबोट कहलाते हैं। कुछ हाऊसहोल्ड रोबोट सामान्य तकनीकयुक्त होते हैं जबकि कुछ अन्य वाई-फाई से युक्त होते हैं। कुछ हाऊसहोल्ड रोबोट घर के आस-पास और घर के अंदर के काम-काजों में भागीदारी करते हैं। इनमें से कुछ रोबोटिक वैक्यूम क्लीनर के रूप में तो कुछ फ्लोर वाशिंग रोबोट के रूप में कार्य करते हैं। कुछ सेक्युरिटी रोबोट होते हैं जिनकी दृष्टि क्षमता उत्तम होती है ताकि वे किन्हीं गतिविधियों का निरीक्षण/अवलोकन कर सकें।

रोबोटिक लॉन मोवर्स (Robotic Lawn Mowers) वैसे रोबोट होते हैं जो बिना किसी नियंत्रक की सहायता के घास काट सकते हैं। विंडो वाशिंग रोबोट खिड़कियों को साफ रखने के लिए दो चुम्बकीय मॉड्यूल्स का उपयोग करते हैं।

कुछ महत्वपूर्ण हाऊसहोल्ड रोबोट-

(क) **वाकामारू (Wakamaru)**- मानव आकार का यह पहला ऐसा रोबोट है जो सहयोगी या केयरटेकर के रूप में कार्य करता है। इसका निर्माण जापान में किया गया। संकट की स्थिति में इसे इस प्रकार प्रोग्राम्ड किया जा सकता है कि यह किसी व्यक्ति को कॉल कर सके या उसे ई-मेल कर सके, किसी अस्पताल या सुरक्षा फर्म से संपर्क कर सके। इसमें आवाज और चेहरा पहचानने की क्षमता होती है।

(ख) **द रूम्बा (The Roomba)**- इस रोबोट का डिजाइन इस प्रकार किया गया है कि बिना मानवीय या अन्य रोबोट की सहायता के कमरे को खाली कर देता है। यह स्वत: शोध तकनीक (Heuristics) द्वारा नियंत्रित होता है। अत: यह कमरे के आकार का मानचित्रण स्वत: ही कर सकता है।

(ग) **माई स्पून (My Spoon)**- यह एक ऐसा रोबोट है जो विकलांग व्यक्ति को खाना खिलाने में सहायता करता है। यह अस्पताल के रोगियों को भी खाना खिलाने में सहायक होता है।

उल्लेखनीय है कि एक सक्षम हाऊसहोल्ड रोबोट निर्मित करने के लिए अनुसंधानकर्ताओं के समक्ष कुछ चुनौतियाँ भी हैं-

(i) रोबोट को विद्युत ऊर्जा प्रदान करना।

(ii) वैसे रोबोट जो भारी सामान उठाने और अन्य कार्य करने में सक्षम हैं वे घर के लोगों के लिए नुकसानदेह भी हो सकते हैं।

(iii) ये अभी व्यय साध्य हैं।

6. मस्कीटो रिपेलेंट *(Mosquito Repellant)*

मच्छर विभिन्न तरीकों से अपने मेजबान (Host) की पहचान करता है और विभिन्न प्रकार के मच्छर विभिन्न उद्दीपकों के साथ अभिक्रिया करते हैं। अधिकांश मच्छर अंधेरा होने पर सक्रिय होते हैं तो कुछ दिन के समय में भी सक्रिय रहते हैं। इनमें से कुछ मच्छर जैसे एडिस एजिप्टी मानव शरीर के लिए नुकसानदेह हो सकते हैं। ऐसे मच्छरों के काटने से बचने के लिए 'मस्कीटो रिपेलेंट' का उपयोग किया जाता है। मस्कीटो रिपेलेंट मच्छरों को मारते नहीं हैं। वे व्यक्ति को मच्छर काटने से बचाने में सहायक भूमिका निभाते हैं।

प्राकृतिक रूप से मस्कीटो रिपेलेंट के लिए थाई लेमन ग्रास (Thai Lemon Grass) का उपयोग किया जाता है। इसकी गंध तीव्र होती है। इस कारण मच्छर का उस स्थान विशेष पर रह पाना संभव नहीं हो पाता है। मच्छर LED, पीले बग लाईट और सोडियम लैंप के समक्ष भी नहीं आते हैं क्योंकि ये इन उपकरणों से उत्सर्जित प्रकाश के प्रति आकर्षक नहीं होते हैं। लहसुन के रस और पानी के मिश्रण का छिड़काव करके भी मच्छरों को दूर भगाया जा सकता है।

रासायनिक रिपेलेंट के लिए डाई इथाइल कार्बेट, मेटोफ्लूथ्रिन, ऑयल ऑफ लेमन यूकेलिप्ट्स, पाइकारीडीन (Picaridin), इथाईल हेक्सानेडाइऑल आदि का प्रयोग किया जाता है। हाल में एक अन्य रिपेलेंट की खोज की गई है जिसे SS220 कहा जाता है।

जीवनशैली और परिवहन (Life Style and Transport)

1. कार परिचालन के सिद्धांत (Cars Working Principal)

सामान्यत: पेट्रोलियम कार इंजन पेट्रोलियम का दहन कर इंजन को गति प्रदान करते हैं। यह दहन क्रिया इंजन के अंदर संपन्न होती है। अत: कार इंजन इन्टरनल कम्बशन इंजन के उदाहरण हैं। इन्टरनल कम्बशन इंजन के विभिन्न भेद होते हैं। एक है डीजल इंजन और दूसरे हैं गैस टरबाईन इंजन। कुछ और इंजन हैं- Hemi इंजन, रोटरी इंजन और टू-स्ट्रोक इंजन।

- इन्टरनल कम्बशन इंजन- कार में लगे इस इंजन में आन्तरिक दहन क्रिया के फलस्वरूप इंजन कार्य करता है जो कि कार के परिचालन में सहायक होता है। कम्बशन चैम्बर में ऑक्सीडाइजर की सहायता से ईंधन का दहन होता है। इन्टरनल कम्बशन इंजन में उच्च तापमान और गैसीय दाब में प्रसार के कारण इंजन के कुछ घटकों जैसे पिस्टन, टरबाइन ब्लेड या नोजल (Nozzle) पर सीधे बल आरोपित होता है। इस बल के कार्य करने से इंजन में यांत्रिक ऊर्जा उत्पन्न होती है।

इस इंजन में घूर्णन गति होती है। इसमें पिस्टन की रेखीय गति क्रैंकशाफ्ट (Crankshaft) की सहायता से घूर्णन गति में परिवर्तित होती है। इंजन का कोर बेलनाकार होता है। पिस्टन इसी बेलनाकार भाग के ऊपर-नीचे गति करता है।

हालाँकि अधिकांश कारों में एक से अधिक सिलिंडर (4, 6, 8) होते हैं। मल्टी सिलिंडर इंजन में सिलिंडर निम्न में से किसी एक प्रकार से व्यवस्थित होते हैं- रैखीक (इन लाईन), वी (V) या क्षैतिज (Flat) इंजन में लगा स्पार्क प्लग वायु/ईंधन मिश्रण को प्रज्जवलित करता है। इससे दहन क्रिया संपन्न होती है। इनटेक (Intake) और एक्झास्ट (Exhaust) वॉल्व नियत समय पर खुलते हैं ताकि हवा और ईंधन प्रवेश कर सकें। संपीडन और दहन के दौरान दोनों वॉल्व बंद रहते हैं। बेलनाकार पिस्टन सिलिंडर के ऊपर-नीचे घूमता है।

पिस्टन रिंग (Piston Ring) संपीडन और दहन के दौरान ईंधन/हवा के रिसाव को रोकते हैं। ये सम्प (Sump) से दहन क्षेत्र में हो सकने वाले तेल रिसाव को भी रोकते हैं। कनेक्टिंग रॉड पिस्टन को क्रैंकशाफ्ट से जोड़ता है। यह दोनों किनारों पर घूम सकता है। क्रैंकशाफ्ट पिस्टन को ऊपर-नीचे घूर्णित करता है।

सम्प (Sump) क्रैंकशाफ्ट के चारों ओर होता है। इसमें कुछ मात्रा में तेल होता है।

2. संपीड़ित प्राकृतिक गैस (Compressed Natural Gases)

CNG का उपयोग गैसोलीन (पेट्रोल), डीजल ईंधन और एलपीजी के स्थान पर किया जाता है। CNG के दहन से अवांछित गैसें कम मात्रा में ही उत्सर्जित होती हैं। CNG तेल निक्षेप के ऊपर प्राप्त किया जा सकता है। प्राकृतिक गैस को संपीडित कर CNG निर्मित किया जा सकता है। प्राकृतिक गैस को मानक वायुमंडलीय दाब पर इस गैस के आयतन के 1% से कम पर संपीडित करने से CNG निर्मित होता है।

CNG अन्य जीवाश्म ईंधनों की अपेक्षा प्रदूषणरहित गैस होता है। इस कारण इस गैस का प्रचलन बढ़ा है। CNG पर्यावरण हितैषी ईंधन के रूप में कार्य करता है।

अनुसंधानों से जानकारी मिलती है कि CNG के दहन से हरित गृह गैसों का उत्सर्जन 40% कम होता है। CNG के लाभ-

(i) इसमें सीसे की उपस्थिति नहीं होती है। अत: स्पार्क प्लग के गंदा होने की संभावना नहीं रहती है।

(ii) इसका स्वत: ज्वलन ताप अधिक होता है।

(iii) इससे उत्सर्जित प्रदूषकों की मात्रा अल्प होती है।

CNG में मुख्यत: मीथेन गैस (CH_4) की उपस्थिति होती है। इसका कैलोरी-मान 900 KJ प्रति मोल होता है। CNG पेट्रोल की तुलना में 1.6 गुणा अधिक ऊर्जा प्रदान करता है।

CNG को बड़े टंकी में भंडारित किया जाता है। इस टंकी में लगभग 3600 पाउंड दाब प्रति वर्ग इंच पर CNG को रखा जाता है। टंकी से गैस मुक्त किए जाने पर यह उच्च दाब से होते हुए रेगुलेटर तक पहुँचता है। तब यह वाहन के फ्यूल इंजेक्टर के जरिए निम्न दाब पर वाहन में प्रविष्ट कराया जाता है।

CNG को न्यूनतम प्रदूषण करने वाली गैस समझे जाने के बाद भी कुछ ऐसे उदाहरण मिले हैं जिनसे प्रतीत होता है कि यह गैस भी प्रदूषण में सहायक है। ऐसी जानकारी मिली है कि CNG तकनीक की वजह से हवा में ओजोन गैस की मात्रा बढ़ रही है। इस गैस से फेफड़े के उत्तक क्षतिग्रस्त होने, अस्थमा, हृदय रोग और जेनेटिक कोड बदलने की संभावना रहती है। केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड ने ऐसी जानकारी संग्रहित की है।

वस्तुत: CNG के इंजन की तकनीक में कमी के कारण यह स्थिति सामने आती है। वाहन के उच्च दाब दहन इंजन (High Pressure Combustion Engine) में जलने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। हवा में उपस्थित नाइट्रोजन इंजन तक पहुँचकर गैसों की अभिक्रिया से नाइट्रोजन ऑक्साइड गैस बन जाती है। यह नाइट्रोजन ऑक्साइड सूर्य प्रकाश में अभिक्रिया कर ओज़ोन गैस बनाती है। अत: इंजन की तकनीक में वैज्ञानिक परिवर्तन कर इसमें सुधार किया जा सकता है।

3. यातायात प्रबंधन *(Traffic Management)*

परिवहन व्यवस्था के संतुलन के लिए यातायात प्रबंधन के लिए निम्नलिखित कारकों को प्राथमिकता दी गई है-

(क) यातायात नियंत्रण व्यवस्था (ख) यातायात प्रचालन व्यवस्था (ग) घटना प्रबंधन व्यवस्था

(घ) माँग प्रबंधन व्यवस्था (ङ) पार्किंग प्रबंधन व्यवस्था (च) सूचना प्रबंधन व्यवस्था

उन्नत यातायात प्रबंधन व्यवस्था (Advanced Traffic Management System) बुद्धिमत्तापूर्ण परिवहन व्यवस्था (Intelligent Transportation System: ITS) का अभिन्न अंग है।

इस व्यवस्था के तहत कैमरा, स्पीड सेंसर इत्यादि की सहायता से 'रियल टाईम ट्रैफिक डाटा' परिवहन प्रबंधन केन्द्र (Transportation Management Center : TMC) को भेजा जाता है। यहाँ पर इसे एकीकृत और प्रसंस्कृत किया जाता है।

राष्ट्रीय ITS निम्नलिखित लक्ष्यों पर बल देता है-

(क) परिवहन व्यवस्था को प्रभावी बनाना (ख) गतिशीलता को उन्नत करना

(ग) सुरक्षा में प्रगति करना (घ) ईंधन उपभोग और पर्यावरणीय व्यय में कमी लाना

(ङ) आर्थिक उत्पादकता बढ़ाना

यातायात प्रबंधन के लिए दो सिद्धांतों का उल्लेख किया जाता है- तकनीकी स्तर और संस्थागत स्तर। तकनीकी स्तर पर निम्नलिखित घटकों की भूमिका होती है-

(क) सीसीटीवी कैमरा जैसे सड़क किनारे के उपकरण, ट्रैफिक कंट्रोलर, यातायात नियंत्रण निगरानी और प्रबंधन के लिए प्रयुक्त संदेश चिह्न (Message Signs)

(ख) प्रकाश तंतु, कॉपर लाइन, बेतार मीडिया का उपयोग कर दूरसंचार नेटवर्क अपनाना। इस नेटवर्क का उपयोग सड़क किनारे के उपकरणों को केन्द्रीय परिचालन केन्द्र (Central Operation Centre) से जोड़ने के लिए किया जाना।

(ग) केन्द्रीय परिचालन केन्द्र में यातायात प्रबंधन कम्प्यूटर का इस्तेमाल करना। यह कम्प्यूटर यातायात प्रबंधन सूचना का विश्लेषण तथा प्रसार करता है।

संस्थागत स्तर पर निम्नलिखित घटकों की भूमिका होती है-

(क) यातायात प्रणालियों को संचालित करने वाले कर्मचारी तथा यातायात प्रबंधन में समन्वय।

(ख) परिचालन प्रक्रियाएँ, घटना प्रबंधन प्रोटोकॉल (Incident Management Protocol) और प्रतिक्रियाओं से युक्त मानक।

(ग) यातायात व्यवस्था से सम्बद्ध यातायात अभियांत्रिकी इनपुट। इसके अन्तर्गत यातायात प्रबंधन घटकों का नियोजन, विश्लेषण और डिजाइन सम्मिलित किया जाता है। इसके अतिरिक्त परिवहन नियोजन प्रक्रियाओं (Transport Planning Processes) के साथ समन्वय करना भी इसमें निहित होता है।

उल्लेखनीय है कि यातायात प्रबंधन के संस्थागत पहलुओं को महत्त्व न दिए जाने से अन्तर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर यातायात प्रबंधन व्यवस्था सुचारू तरीके से कार्य करने में विफल रही है। अत: यह आवश्यक है कि उन्नत यातायात प्रबंधन व्यवस्था में बेहतर निवेश के लिए उत्तम नियोजन किया जाए।

उन्नत यातायात प्रबंधन व्यवस्था का एक अन्य महत्वपूर्ण घटक सीसीटीवी मॉनिटरिंग क्रियान्वित करना है। यह तकनीक सड़क नेटवर्क पर होने वाली किसी घटना की शीघ्र सूचना यातायात प्रबंधन संचालकों को प्रदान करती है।

सीसीटीवी मॉनिटरिंग के जरिये निम्नलिखित लाभ अर्जित किए जा सकते हैं-

(क) इसके जरिए आपातकालीन स्तर पर उन्नत प्रतिक्रियाएँ भेजी जाती हैं। इससे संभावित दुर्घटनाओं को कम करने में मदद मिल सकती है।

(ख) इसके जरिए भीषण घटनाओं और भीड़-भाड़ की प्रभावी निगरानी की जाती है। त्वरित और उपयुक्त जाँच तंत्र के कारण घटनाओं को कम करने में मदद मिलती है। इसके अतिरिक्त दुबारा किसी घटना की संभावना या बारंबार दुर्घटना होने की संभावना को भी कम किया जा सकता है।

(ग) इसके जरिए नेटवर्क गतिविधियों का शीघ्र अवलोकन किया जा सकता है। साथ ही इसके द्वारा सिग्नल समय का ऑनलाइन अपडेटिंग प्रेषित किया जाता है।

इस प्रकार सीसीटीवी मॉनिटरिंग के जरिए न केवल सड़क सुरक्षा बल्कि वैयक्तिक सुरक्षा भी उपलब्ध करायी जाती है।

4. सेल फोन *(Cell Phone)*

कॉल करने या प्राप्त करने के लिए सेलुलर नेटवर्क का उपयोग करने वाले वहनयोग्य (Portable) टेलीफोन सेल फोन कहलाते हैं। सामान्यत: यह समझा जाता है कि सेल फोन स्मार्टफोन से भिन्न प्रकृति के होते हैं लेकिन वास्तविकता यह है कि साधारण मोबाइल फोन से लेकर अत्याधुनिक एन्ड्रॉयड हैंडसेट सभी सेल फोन ही हैं। जो भी फोन सेलुलर नेटवर्क को सिग्नल पारेषित करते हैं सेल फोन कहलाते हैं। अर्थात् सेल फोन को सेलुलर फोन और मोबाइल भी कहा जाता है।

स्मार्टफोन एक ऐसा सेल फोन है जो उन्नत तकनीकों से युक्त होता है। इसमें टच स्क्रीन तकनीक भी होती है। सेल फोन को सुलभ बनाने के लिए पूरे देश में ग्रिड पैटर्न के रूप में सेलुलर टॉवर स्थापित किये जाते हैं। ये टॉवर लगभग हर 10 वर्ग मील की दूरी पर स्थापित किये जाते हैं।

जब किसी सेल फोन पर कॉल किया जाता है तो सिग्नल वायु माध्यम से नजदीकी टॉवर को भेजा जाता है तब इसे एक स्वीचिंग नेटवर्क को भेजा जाता है। अन्तत: कॉल प्राप्त करने वाले व्यक्ति के नजदीकी टॉवर के माध्यम से उसके सेल फोन तक कॉल पहुँचती है। उल्लेखनीय है कि सेल फोन का प्राथमिक कार्य वॉइस कॉल (Voice Call) करना या कॉल प्राप्त करना होता है। इसके अतिरिक्त सेल फोन में कुछ अन्य सुविधाएँ भी होती हैं जिन्हें नॉन वाइस कॉल फंक्शन (Non Voice Call Function) के रूप में समझा जा सकता है। जैसे- संदेश भेजने के लिए मेसेज सुविधा (Messages), समय एवं तिथि की जानकारी के लिए टाईम एवं कैलेण्डर सुविधा, गणना करने के लिए कैलकुलेटर सुविधा, गेम सुविधा आदि।

सेल फोन की तकनीकों में उन्नति के साथ-साथ इन फंक्शन्स में भी वृद्धि होती गई है। अब इनमें उन्नत मेगा पिक्सल वाले कैमरे, ब्लू टूथ तकनीक, वॉइस रिकॉर्डर, एफ.एम रेडियो सुविधा, फेसबुक, ईमेल आदि का भी उपयोग किया जाने लगा है।

नोट: ब्लूटूथ (Bluetooth): सीमित दूरी में ही विभिन्न मोबाइल फोन के बीच आँकड़ों का आदान-प्रदान करने के लिए प्रयुक्त बेतार तकनीकी ब्लूटूथ के अन्तर्गत आता है। यह तकनीक 2400-2483.5 मेगा हर्ट्ज के रेंज में कार्य करता है। ब्लूटूथ फ्रिक्वेंसी हॉपिंग स्प्रेड स्पेक्ट्रम (Frequency Hopping Spread Spectrum) नामक रेडियो तकनीक का उपयोग करता है। पारेषित किए गए आँकड़े को पैकेटों में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक पैकेट में 79 चिह्नित ब्लूटूथ चैनल्स में से किसी एक को पारेषित किया जाता है। प्रत्येक चैनल का बैंड विड्थ 1MHz होता है।

5. स्मार्ट टीवी *(Smart TV)*

इसे कनेक्टेड टीवी या हाइब्रिड टीवी भी कहा जाता है। ये ऐसे टेलीविज़न होते हैं जो इंटरनेट और वेब 2.0 (Web 2.0) विशेषताओं से जुड़े होते हैं। वेब 2.0 से अभिप्राय वर्ल्ड वाइड वेब की दूसरी पीढ़ी से है। इसके जरिए व्यक्ति एक-दूसरे के बीच सूचनाओं का आदान-प्रदान ऑनलाइन माध्यम से करते हैं।

स्मार्ट टीवी वेब ब्राउजिंग, वीडियो ऑन डिमांड, वीडियो स्ट्रीमिंग (यू ट्यूब, नेटफ्लिक्स, हुलु प्लस के जरिए), इंटरनेट रेडियो सोशल नेटवर्किंग सुविधा प्रदान करता है। स्मार्ट टीवी मूवी, फोटो, संगीत और समकक्ष मल्टीमीडिया सामग्री का आदान-प्रदान कर सकता है। यह कार्य डिजिटल लिविंग नेटवर्क अलायंस (Digital Living Network Alliance : DLNA) के जरिए संपन्न किया जाता है।

ब्लू-रे प्लेयर्स (Blu-ray Players) और सेट टॉप बॉक्स का उपयोग कर पारंपरिक टीवी को स्मार्ट टीवी के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है।

नोट: ब्लू रे- यह हाई डेफीनिशन डीवीडी के रूप में होता है जो कि 405 नैनो मीटर तरंगदैर्ध्य वाले नीले बैंगनी लेजर तकनीक का उपयोग करता है।

एक स्मार्ट टीवी में ब्राउजर सुविधा होती है जिसके जरिए वेब सर्फिंग (Web Surfing) किया जा सकता है और विभिन्न एप्लीकेशन डाऊन लोड किए जा सकते हैं।

6. ई बुक्स *(E Books)*

एक ई बुक सर्वसामान्य मुद्रित पुस्तक का इलेक्ट्रॉनिक रूप होता है। इसे पर्सनल कम्प्यूटर या ई बुक रीडर का उपयोग कर पढ़ा जा सकता है। ई बुक कम्प्यूटर स्क्रीन पर डिजीटल फॉरमेट में पढ़े जाते हैं। एक उपयोगकर्ता सीडी के रूप में या डाऊनलोडेड फाइल के रूप में ई बुक का उपयोग कर सकता है।

ई बुक में विभिन्न वैकल्पिक सुविधाएँ भी दी जाती हैं- पृष्ठों की बुकमार्किंग करना, नोट्स बनाना, गद्यांशों को रेखांकित करना, चयनित विषय वस्तु को सुरक्षित (Save) करना आदि।

ई बुक रीडर 4000 पृष्ठों वाले टेक्स्ट और ग्राफीक्स से लेकर 5 लाख पृष्ठों वाले टेक्स्ट और ग्राफीक्स समाहित करते हैं। ई बुक्स के निम्नलिखित प्रमुख लाभ हैं-

(i) सीमित स्थान में ही अत्यधिक सूचनाओं का संग्रहण
(ii) पुस्तकों को ई बुक वेबसाइट पर विभिन्न भाषाओं में अनुवादित किया जा जाना।
(iii) ई बुक को हल्की रोशनी या अंधेरे में भी पढ़ा जा सकता है।
(iv) ई बुक की सहायता से पाठक किसी विषय के बारे में और अधिक सूचना एकत्रित कर सकता है।

7. ओलेड *(OLED)*

सामान्य रूप में ओलेड टेलीविजन विकास में विकसित की गयी एक नवीन प्रौद्योगिकी है। OLED का पूर्ण नाम ऑर्गेनिक लाईट एमीटिंग डायोड है। इसमें कार्बनिक यौगिक से बना एक उत्सर्जी विद्युतप्रदीप्त परत फ़िल्म के रूप में कार्य करता है। यह फिल्म रूपी परत विद्युत धारा गुजरने की प्रतिक्रिया में प्रकाश उत्सर्जित करता है। कार्बनिक अर्द्धचालक से निर्मित यह परत दो इलेक्ट्रोडों के बीच स्थित होता है। सामान्यत: इनमें से एक इलेक्ट्रोड पारदर्शी होता है। टेलीविजन के पर्दों, कम्प्यूटर मॉनीटर, मोबाइल फोन और पीडीए जैसे उपकरणों में डिजीटल डिसप्ले के लिए ओलेड का उपयोग किया जाता है। मुख्य रूप से सोलिड स्टेट लाइटनिंग (Solid State Lighting) में श्वेत ओलेड का उपयोग प्रारंभ किया गया है।

उल्लेखनीय है कि सोलिड स्टेट लाइटनिंग (SSL) प्रकाश उत्सर्जित करने वाले ऐसे उपकरण हैं जो विद्युत तंतु, प्लाज्मा या गैस की अपेक्षा प्रदीप्त स्रोत के लिए ओलेड का उपयोग करते हैं। सोलिड स्टेट लाइटिंग का इस्तेमाल प्राय: 'ट्रैफिक लाइट्स', आधुनिक वाहनों के लाईट, स्ट्रीट और पार्किंग लाईट, ट्रेन मार्कर लाईट आदि में किया जाता है।

ओलेड के मुख्यत: दो प्रकार होते हैं- एक वह जो छोटे-छोटे अणुओं से बनता है और दूसरा वह जो बहुलकों का उपयोग करता है। ओलेड में चलित आयन का इस्तेमाल किए जाने से प्रकाश उत्सर्जी विद्युत रासायनिक सेल निर्मित होता है। ओलेड डिसप्ले पैसिव मैट्रिक्स (PMOLED) या ऐक्टिव मैट्रिक्स का उपयोग करता है।

नोट: एक्टिव मैट्रिक्स एड्रेसिंग में सेल की अवस्था बनाए रखने के लिए कैपासिटर (Capacitor) का प्रयोग किया जाता है। जब सेल स्वयं ही द्विस्थायीत्व की प्रकृति अपना लेता है तो पैसिव मैट्रिक्स एड्रसिंग का उपयोग होता है अत: इसमें किसी बाह्य कैपासिटर की आवश्यकता नहीं होती है। एक ओलेड बिना बैक लाईट (Back Light) के ही कार्य करता है। अत: यह ब्लैक लेवल्स (Black Levels : चमक का वह स्तर जबकि पर्दे से प्रकाश उत्सर्जित न होता हो) को भी डिसप्ले कर सकता है। ओलेड एलसीडी (LCD) से पतला और हल्का भी हो सकता है।

8. हाई डेफिनेशन टेलीविजन *(HDTV)*

डिजीटल टेलीविजन श्रेणी में उच्च स्तरीय रिज़ोल्यूशन प्रदान करने में हाई डेफिनेशन तकनीक का इस्तेमाल किया जाता है। उल्लेखनीय है कि डिजीटल केबल तीन प्रारूपों में काम करते हैं- मानक, उन्नत और हाई डेफिनेशन। मानक प्रारूप में रिजोल्यूशन क्षमता 480i, उन्नत में 480P और हाई डेफीनेशन में 720P तथा 1080i होती है। अत: कहा जा सकता है कि हाई डेफिनेशन डिजिटल तो है लेकिन सभी डिजिटल हाई डेफिनेशन युक्त नहीं है।

नोट: 720P और 1080i का अर्थ- जब भी कभी हम टेलीविजन देखते हैं, इसमें दिखने वाला तस्वीर स्कैन किए गए अनेक स्वतंत्र रेखाओं से बना होता है। एक साथ होने पर ये पर्दे पर प्रतिबिम्ब दर्शाते हैं। इन्टरलेस्ड (i: interlaced) और प्रोग्रेसिव (P: progressive) दोनों स्कैनिंग तकनीक हैं जिनका उपयोग हाई डेफिनेशन टेलीविजन में किया जाता है। डिजिटल टेलीविजन में रिजोल्यूशन की रेखाएँ भिन्न-भिन्न (480, 720 और 1080) होती हैं। अत: स्पष्ट है कि किसी टेलीविजन का रिजोल्यूशन रेखाओं और स्कैनिंग के प्रकार पर आधारित होता है। अर्थात् 720P रिजोल्यूशन वाले टेलीविजन में 720 प्रोगेसिव स्कैन्ड रेखाएँ होती हैं। इसी प्रकार 1080i रिजोल्यूशन में 1080 इन्टरलेस्ड स्कैन्ड रेखाएँ होती हैं।

शिक्षा और स्वास्थ्य *(Education and Health)*

1. शिक्षा प्रौद्योगिकी *(Educational Technology)*

ई-लर्निंग के जरिए अध्ययन और नैतिक क्रियाकलापों की पद्धति को शिक्षा प्रौद्योगिकी के अन्तर्गत रखा जाता है। इसके तहत उपयुक्त तकनीकी प्रक्रियाओं और संसाधनों का सृजनकर, इनका उपयोग और प्रबंधन कर उन्नत शिक्षा व्यवस्था स्थापित की जाती है।

शिक्षा प्रौद्योगिकी के अन्तर्गत सॉफ्टवेयर, हार्डवेयर, वीकीपीडिया, ब्लॉग जैसी प्रणालियों और क्रियाकलापों का उपयोग किया जाता है।

शिक्षा प्रौद्योगिकी के माध्यम से शिक्षार्थी को किसी विषय वस्तु के बारे में सीखने में सहायता मिलती है। शिक्षक की तकनीकों का विकास और इन तकनीकों का समावेश करने के लिए शिक्षा प्रौद्योगिकी का विस्तार किया जा सकता है। इस प्रौद्योगिकी के द्वारा

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

विविध माध्यमों के न्यायपूर्ण उपयोग तथा एकीकरण से शिक्षण और सीखने के उपागमों पर ध्यान दिया जाता है और संचार कौशल विकसित किया जाता है।

शिक्षा प्रौद्योगिकी को निम्नलिखित प्रकारों में विभाजित किया जाता है-

(क) शिक्षण प्रौद्योगिकी (Teaching Technology)

(ख) निर्देशन प्रौद्योगिकी (Instructional Technology)

(ग) व्यावहारिक प्रौद्योगिकी (Behavioural Technology)

(घ) निर्देशन डिजाइन प्रौद्योगिकी (Instructional Design Technology)

(क) **शिक्षण प्रौद्योगिकी:** दार्शनिक, सामाजिक और वैज्ञानिक ज्ञान के जरिए शिक्षण कार्य शिक्षण प्रौद्योगिकी के अन्तर्गत आता है। शिक्षण प्रौद्योगिकी निम्नलिखित अवधारणाओं पर आधारित है-

(i) शिक्षण एक वैज्ञानिक प्रक्रिया है और इसके दो मुख्य घटक हैं- सामग्री और संचार।

(ii) शिक्षण क्रियाकलापों को परिवर्द्धित और उन्नत किया जा सकता है।

(iii) फीडबैक के जरिए शिक्षण कौशल का विकास किया जा सकता है।

(iv) शिक्षण और सीखने की क्रिया के मध्य निकट संपर्क स्थापित किए जा सकते हैं।

(ख) **निर्देशन प्रौद्योगिकी (Instructional Technology)-** सीखने की प्रक्रियाओं और संसाधनों के डिजाइन, विकास, उपयोगिता, प्रबंधन और मूल्यांकन के सिद्धांत और अभ्यास को इस प्रौद्योगिकी के अन्तर्गत रखा जाता है। इस प्रौद्योगिकी का उपयोग शारीरिक शिक्षा में किया जाता है। शारीरिक प्रशिक्षक इस प्रौद्योगिकी के विभिन्न घटकों का उपयोग कर प्रशिक्षण देते हैं।

(ग) **व्यावहारिक प्रौद्योगिकी-** इस प्रौद्योगिकी में सीखने वाले शिक्षक के व्यवहार के विविध पहलुओं पर बल दिया जाता है। इसके अन्तर्गत व्यक्ति के व्यवहार (उदाहरण के तौर पर शिक्षक), उसका अध्ययन, फीडबैक और रूपातरण सम्मिलित किया जाता है। शिक्षक द्वारा दी जा रही शिक्षा में निहित माइक्रो टीचिंग, सिमुलेटेड टीचिंग, इन्टरैक्शन एनालिसिस तकनीकों को व्यावहारिक प्रौद्योगिकी में ही शामिल किया जाता है।

व्यावहारिक प्रौद्योगिकी निम्नलिखित अवधारणाओं पर आधारित है-

(i) शिक्षक के व्यवहार का अवलोकन किया जाता है।

(ii) शिक्षक का व्यवहार सापेक्षिक होता है।

(iii) शिक्षक का व्यवहार सामाजिक और मनोवैज्ञानिक होता है। इससे तात्पर्य है कि मनोवैज्ञानिक और सामाजिक परिस्थितियाँ शिक्षक के व्यवहार को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती हैं।

(iv) शिक्षक का व्यवहार रूपांतरणयोग्य (Modifiable) होता है।

घ. **निर्देशन डिजाइन प्रौद्योगिकी-** इस प्रौद्योगिकी के तहत ज्ञान और कौशल की प्राप्ति को अधिक क्षमतापूर्ण, प्रभावी और आकर्षक बनाया जाता है। इसके जरिए शिक्षण और वयस्क शिक्षण उपलब्ध कराया जाता है। इसमें मूलत: व्यावहारिक मनोविज्ञान की भूमिका होती है। हाल के समय में सृजनात्मकता को भी इस प्रौद्योगिकी के उपयुक्त घटक के रूप में सम्मिलित किया गया है।

2. शिक्षण ज्ञान सहायता *(Teaching Learning Aids)*

वे सहायता कारक जो छात्रों को सीखने में योगदान करते हैं शिक्षण ज्ञान सहायता कहलाते हैं। इस माध्यम से छात्र किन्हीं विषयों के बारे शीघ्र और बेहतर समझ विकसित कर लेते हैं। ये कारक शिक्षकों के लिए उपयोगी होते हैं ताकि वे छात्रों को जटिल जानकारियाँ भी सुलभता से उपलब्ध करा सकें। शिक्षण-ज्ञान सहायता कारकों में कैसेट्स (Cassettes) सीडी प्लेयर, वीडियो रिकॉर्डर, विजुअल उपकरण (Visual Equipments) आदि को रखा जा सकता है। सामान्यत: हाइटबोर्ड, चॉक बोर्ड, चार्ट, मानचित्र, फ्लैश कार्ड, कैलेन्डर का इस्तेमाल शिक्षण-ज्ञान सहायता के रूप में किया जाता है।

3. स्मार्ट बोर्ड *(Smart Board)*

'स्मार्ट बोर्ड' इंन्टरैक्टिव हाइटबोर्ड, कंप्यूटर, प्रोजेक्टर और हाइटबोर्डिंग सॉफ्टवेयर से युक्त होता है। ये सभी घटक बतार या USB या श्रृंखलाबद्ध केबल से जुड़े होते हैं। स्मार्ट बोर्ड डिजीटल वीजन टच तकनीक (Digital Vision Touch Technology) का उपयोग करता है। इस तकनीक में डिजीटल कैमरा और प्रोपरायटरी सॉफ्टवेयर का इस्तेमाल होता है जिससे बोर्ड स्क्रीन के संपर्क में आए अंगुली या कलम का आभास कर पाता है। स्मार्ट बोर्ड में एक्टिव डिजीटाइजर का उपयोग कर डिजीटल स्याही से कुछ लिखा जाता है।

नोट: डिजीटल स्याही (Digital Ink): यह एक ऐसी प्रौद्योगिकी है जिसके तहत इलेक्ट्रॉनिक रूप से हैण्डराइटिंग (Handwriting) और ड्राइंग (Drawing) की जाती है और जिसे कम्प्यूटर मॉनीटर पर दर्शाया जा सकता है। वस्तुत: डिजीटल स्याही व्यवस्था एक विशिष्ट डिजीटल कलम या स्टाइलस (Stylus) का उपयोग करता है। यह डिजीटल कागज पर लिखी गई सामग्री को इलेक्ट्रॉनिक रूप से रिकॉर्ड करता है। प्रसंगवश 'स्टाइलस' कलम के आकार का एक प्लास्टिक उपकरण होता है। इसकी सहायता से टच स्क्रीन पर लिखा जा सकता है।

4. स्मार्ट क्लासरूम *(Smart Classroom)*

एक ऐसी कक्षा जो कम्प्यूटर और ऑडियो-विजुअल उपकरणों से युक्त होती है और जहाँ शिक्षक व्यापक संचार माध्यमों से शिक्षण कार्य करता है। उसे स्मार्ट क्लासरूम की संज्ञा दी जाती है। अब स्मार्ट क्लासरूम में ब्लैकबोर्ड और चॉक के स्थान पर कम्प्यूटर एवं प्रोजेक्टिंग तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

स्मार्ट क्लासरूम में स्मार्ट से अभिप्राय निम्नलिखित से लगाया जा सकता है- शोइंग (Showing), मैनेजेबल (Manageable), ऐसेसेबल (Accessible), रियल टाईम इनटरैक्टिव (Real Time Interactive) और टेस्टिंग (Testing),

शोइंग का अर्थ है- पाठ्य सामग्री सुलभता से दृष्टिगत हो ताकि सीखने में कोई अवरोध न हो।

मैनेजेबल का अर्थ है- क्लासरूम में उपकरण, भौतिक वातावरण, वैद्युत सुरक्षा और नेटवर्क प्रबंधन इत्यादि को सुलभ बनाया जा सके।

ऐसेसेबल का अर्थ है- स्मार्ट क्लासरूम में संसाधनों और उपकरणों की उपलब्धता हो सके। अर्थात् टैबलेट, स्मार्टफोन, कम्प्यूटर आदि की उपलब्धता हो।

रियल टाईम इन्टरैक्टिव का अर्थ है- शिक्षण संपर्क और मानव-कम्प्यूटर संपर्क को प्रभावी बनाना। इसके तहत विद्यार्थियों की कठिनाईयों को समझना और उन्हें दिशा-निर्देशित करना महत्त्वपूर्ण होता है।

टेस्टिंग का अर्थ है- स्मार्ट क्लासरूम में विद्यमान भौतिक वातावरण और शिक्षण व्यवहार का आकलन करना। उल्लेखनीय है कि भौतिक वातावरण के अन्तर्गत वायु, तापमान, प्रकाश, ध्वनि, रंग, गंध इत्यादि जैसे कारक निहित होते हैं। ये शिक्षक और छात्रों के भौतिक-मानसिक गतिविधियों को प्रभावित करते हैं। विविध सेंसरों के इस्तेमाल से इन कारकों का अध्ययन किया जाता है।

5. नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद *(Nuclear Magnetic Resonance: NMR)*

यह एक ऐसी भौतिक परिघटना है जिसमें चुम्बकीय क्षेत्र में 'नाभिक' विद्युत चुम्बकीय विकिरण का अवशोषण और पुनर्उत्सर्जन (Re-emition) करते हैं। यह क्रिया एक विशिष्ट अनुनाद आवृत्ति पर संपन्न होती है। यह आवृत्ति चुम्बकीय क्षेत्र की शक्ति और परमाणुओं के समस्थानिकों के चुम्बकीय गुणों पर निर्भर करती है। सरल अर्थ में एक स्थैतिक चुम्बकीय क्षेत्र में रखे हुए कुछ पदार्थों के नाभिक पर एक दूसरा प्रत्यावर्ती चुम्बकीय क्षेत्र भी आरोपित किया जाय तो नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद की घटना होती है।

एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी *(NMR Spectroscopy)*

आण्विक संरचना की प्रकृति और विशेषता की जाँच इस तकनीक की सहायता से होती है। इस तकनीक से किसी विलयन के अणुओं की त्रि-विमीय संरचना से संबद्ध विस्तृत सूचना प्राप्त की जाती है।

अनुप्रयोग- NMR का उपयोग MRI (Magnetic Resonance Imaging) के लिए शोध कार्य में किया जाता है। केमिकल शीफ्ट NMR माइक्रोस्कोपी या इन वीवो मैग्नेटिक रेजोनेन्स स्पेक्ट्रोस्कोपी तकनीकों की सहायता से सजीव ऊत्तकों की जैव रासायनिक सूचनाओं को प्राप्त किया जा सकता है। ये अध्ययन इस कारण संभव हो पाते हैं कि परमाणु नाभिक कक्षा में चक्कर लगाने वाले इलेक्ट्रॉनों से घिरे होते हैं। ये आवेशित इलेक्ट्रॉन छोटे स्तर पर ही चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं जो कि बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र के साथ जुड़ सकते हैं या फिर उससे पृथक हो सकते हैं।

- NMR का उपयोग जैविक तरल से मेटाबोलिक फिंगर प्रिंट (Metabolic Finger Print) उत्पन्न करने के लिए भी किया जाता है ताकि रोग अवस्थाओं से सम्बद्ध सूचना प्राप्त की जा सके।

नवीन यौगिकों की पहचान करने के लिए भी NMR का उपयोग किया जाता है। NMR का एक अन्य उपयोग पेट्रोलियम/प्राकृतिक गैस उत्खनन एवं खोज के लिए पेट्रोलियम उद्योग में आँकड़े अर्जित करने के लिए किया जाता है। चट्टान एवं अवसादी परत में बोर होल (Bore Hole) बनाकर उसमें NMR युक्त उपकरण डाला जाता है। इन बोर होल्स के NMR विश्लेषण का उपयोग चट्टान की संरध्रता मापने, जल/तेल/गैस की पहचान करने में किया जाता है।

नोबेल पुरस्कार - 2011
(Nobel Prize-2011)

रसायन क्षेत्र

इस क्षेत्र में वर्ष 2011 का नोबल पुरस्कार 'क्वासीक्रिस्टल' की खोज के लिए इजरायल के वैज्ञानिक डैन शेकमैन को दिया गया।

शेकमैन ने अपनी खोज के दौरान पाया कि क्रिस्टल बनाने के लिए परमाणु जब नियमित ढांचे में एकत्रित होते हैं तब इन ढांचों की सदैव पुनरावृत्ति नहीं होती है। शेकमैन ने क्वासीक्रिस्टल की संरचना की तुलना अरबी मोसैक (Arabian Mosaics) में दिखने वाले गणितीय रूप से नियमित लेकिन थोड़े परिवर्तित ढांचे से की है। उल्लेखनीय है कि विगत 30 वर्षों से सैकड़ों क्वासीक्रिस्टलों का संश्लेषण किया गया है और नवीन मिश्रधातु बनाने से लेकर रसोई बरतनों में परत चढ़ाने के लिए इनका उपयोग किया जाता रहा है।

सामान्यत: रवेदार पदार्थ (Crystallised Materials) परमाणुओं की एकल कोशिकाओं से बने होते हैं और एकसमान संरचना के निर्माण में इनकी संचनाओं की पुनरावृत्ति होती है। वैज्ञानिकों के अनुसार एक क्रिस्टलीय आकृति के लिए यह पुनरावृत्ति आवश्यक होती है। इस तरह की क्रिस्टलीय संरचना के कारण ही ग्रेफाइट अच्छे स्नेहक (Lubricant) होते हैं। परन्तु शेकमैन को अपने शोध के दौरान विचित्र क्रिया दिखी। त्वरित रूप से ठंडे किए गए धात्विक मिश्रधातु का प्रतिबिम्ब इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी में अवलोकित करने पर उन्होंने पाया कि परमाणु इस प्रकार से संगठित हुए थे कि इनकी कोई भी पुनरावृत्ति नहीं बनी थी।

ऐसी संरचना को क्वासीक्रिस्टल की संज्ञा दी गई । इस संरचना में दरारनुमा समतल नहीं होता है। इस कारण ये कठोर होते हैं।

हालाँकि क्वासीक्रिस्टल का अस्तित्व विवाद में रहा है लेकिन इसका अनुमान बहुत पहले ही किया गया था। शेकमैन ने पहली बार इस संरचना का अवलोकन किया। वस्तुत: 16वीं सदी के खगोलशास्त्री जोहान्स केपलर ने अपनी पुस्तक 'मिस्टेरियम कॉस्मोग्रैफिकम' में क्वासीक्रिस्टलनुमा संरचना निर्मित किया।

पुन: 1970 के दशक में ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय के गणितीय भौतिकविद् सर रोजर पेनरोज़ ने भी ऐसी अनियमित संरचना (Aperiodic Structure) बनाई जिनकी पुनरावृत्ति नहीं हुई थी।

क्वासीक्रिस्टल का उपयोग फ्राइंग पैन में परत चढ़ाने में किया जा रहा है। इन पदार्थों के गुण हैं- अत्यधिक कठोरता, सतह पर घर्षण की नगण्यता, किसी अन्य के साथ अभिक्रिया न करना, ऑक्सीकृत नहीं होना।

स्पेन में अल्हम्ब्र पैलेस और इरान में दर्ब-ए-इमाम दरगाह में उपयोग किए गए मध्यकालीन इस्लामी मोसैक में क्वासीक्रिस्टलीय संरचना के सदृश्य ही संरचनाएँ निर्मित हैं। इन संरचनाओं ने परमाण्विक स्तर पर क्वासीक्रिस्टलों की संरचना समझने में मदद की। वस्तुत: इन इस्लामी मोसैक आकृतियों में भी गणितीय नियम से नियमित ढांचे बने हैं लेकिन किसी भी ढांचे की पुनरावृत्ति नहीं हुई है।

शेकमैन के क्वासीक्रिस्टल का उल्लेख करने के लिए वैज्ञानिकों ने गणित और कला से प्राप्त अवधारणा का उपयोग किया है। इसे गोल्डन रेशियो (Golden Ratio) कहा जाता है।

नोट: दो संख्याएँ गोल्डन रेशियो में तब समझी जाती हैं जब उनका अनुपात उन संख्याओं और उनमें से बड़ी संख्या के अनुपात के बराबर होता है। उदाहरण के लिए दो संख्याओं a और b के लिए, जबकि $a > b$

$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} = \phi \text{ (Phi)}$$

इस गोल्डन रेशियो को गोल्डन मीन (Golden Mean) भी कहा जाता है।

क्वासीक्रिस्टलों में भी विभिन्न परमाणुओं के मध्य विविध दूरीयों का अनुपात गोल्डन मीन से सम्बद्ध पाया गया है।

शेकमैन की खोज के आधार पर वैज्ञानिकों ने प्रयोगशाला में क्वासीक्रिस्टलों के अन्य प्रकारों का निर्माण किया है और रूस की एक नदी से प्राप्त खनिज नमूने में भी प्राकृतिक रूप से पाए गए क्वासीक्रिस्टलों की पहचान की गई है। वर्तमान में फ्राइंग पैन और डीजल इंजनों में क्वासीक्रिस्टलों का अनुप्रयोग किया जा रहा है।

भौतिकी क्षेत्र

इस क्षेत्र में वर्ष 2011 का नोबल पुरस्कार "दूरस्थ सुपरनोवा के अवलोकन के जरिए ब्रह्मांड के त्वरित विस्तार की खोज" के लिए सॉल पर्लमूटर, ब्राइन पी. शीमिट् और एडम जी. रीस को प्रदान किया गया है।

इन वैज्ञानिकों ने सबसे दूरस्थ समझे जाने वाले 'टाईप ला सुपरनोवा' का मानचित्र धरातलीय और अंतरिक्ष दूरबीनों की सहायता
से तैयार किया। अपने अवलोकन में इन्होंने पाया कि ये विस्फाटित तारे संभावित अनुमान से भी अधिक धुंधले दिख रहे थे।
टाईप ला का उपयोग मानक मोमबत्ती (Standard Candles) की भाँति किया जाता है क्योंकि खगोलविदों को इनकी चमक
(स्थिर प्रकृतियुक्त) की जानकारी है और इस चमक का उपयोग इन तारों की हमसे दूरी का आकलन करने में किया जाता है।
परन्तु आँकड़ों ने यह दर्शाया है कि इन मानक मोमबत्तीयों (अर्थात विस्फोटित तारे) में उपयुक्त चमक नहीं है और ये धुँधले
होते जा रहे हैं।

आँकड़ों में यह पता चला है कि ये सुपरनोवा त्वरित दर से दूर होते जा रहे हैं। अतः यह आकलन किया गया है कि इस मद्देनजर
कोई अन्य बल कार्य कर रहा है जो कि स्पष्ट नहीं हो सका है। इतना जरूर स्पष्ट हो गया है कि इससे ब्रह्मांड के 74% भाग का
निर्माण हुआ है। इसे ही 'डार्क एनर्जी' की संज्ञा दी गई है।

यह समझा जा रहा है कि यदि ब्रह्मांड का त्वरित विस्तार होता रहे तो यह एक समय हिम में परिणत हो जाएगा। वस्तुतः एक
त्वरणशील ब्रह्मांड से अभिप्राय है कि अंतरिक्ष में पदार्थ अत्यधिक दूरी पर प्रसारित होते जाएंगे और इस कारण ब्रह्मांड ठंडा होता
जाएगा। इस त्वरण के पीछे कार्य कर रही अज्ञात ब्रह्मांडीय शक्ति को ही 'डार्क एनर्जी' कहा गया है। यह एनर्जी गुरुत्व बल का
विरोध करता हुआ ब्रह्मांड को अधिक तीव्र दर से प्रसारित करता जा रहा है।

चिकित्सा विज्ञान क्षेत्र

इस क्षेत्र में वर्ष 2011 का नोबल पुरस्कार स्वाभाविक रूप से प्रतिरक्षा को सक्रिय करने संबधी खोज और द्रुमाकृतिक कोशिका
(Dendritic Cell) एवं अनुकूलन योग्य प्रतिरक्षा में इनकी भूमिका की खोज के लिए ब्रूस ब्यूटलर, जूल्स ए. हॉफमैन और राल्फ
एम स्टीनमैन को प्रदान किया गया। इन खोजों में प्रतिरक्षा तंत्र की सक्रियता के लिए प्रमुख सिद्धांतों का पता लगाया गया है।
उल्लेखनीय है कि बीते कई वर्षों से वैज्ञानिक इस पड़ताल में लगे थे कि मनुष्य और अन्य जानवर जीवाणुओं और अन्य सूक्ष्म जीवों
के प्रभाव से प्रतिरक्षा किस प्रकार कर पाते हैं। ब्रूस ब्यूटलर और जूल्स हॉफमैन ने संग्राहक प्रोटीनों (Receptor Proteins) की खोज
की। ये प्रोटीन शरीर पर आक्रमण करने वाले सूक्ष्मजीवों की पहचान कर सकते हैं। ये शरीर में प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के आरंभिक चरण
में स्वाभाविक प्रतिरक्षा को भी सक्रिय कर सकते हैं।

राल्फ स्टीनमैन ने प्रतिरक्षा तंत्र के द्रुमाकृतिक कोशिकाओं की खोज की। राल्फ ने प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया के बाद वाले चरण में
(जबकि सूक्ष्मजीव शरीर से समाप्त कर दिए जाते हैं) अनुकूलित प्रतिरक्षा व्यवस्था सक्रिय करने और उसका विनियमन करने के
लिए द्रुमाकृतिक कोशिकाओं की विशिष्ट क्षमता की खोज भी की।

इन खोजों से स्पष्ट होता है कि प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया स्वाभाविक और अनुकूलित चरण किस प्रकार सक्रिय होते हैं। इससे रोगों
के बारे में व्यापक जानकारी हासिल करने में मदद मिलेगी। इन खोजों के आधार पर संक्रमण, कैंसर और अन्य गंभीर बीमारियों की
रोकथाम और इनके उपचार के नए आयाम विकसित किए जा सकते हैं।

उल्लेखनीय है कि जीवाणु, विषाणु, कवक, परजीवी जैसे रोगजनक सूक्ष्मजीव लगातार मानव शरीर के लिए नुकसानदेह हो
सकते हैं लेकिन हमारे शरीर में रक्षात्मक स्तर पर स्वाभाविक प्रतिरक्षा (Innate Immunity) पायी जाती है जो इनसे हमारी रक्षा करते
हैं। यदि सूक्ष्मजीव इस रक्षात्मक स्तर को भेद देते हैं तब अनुकूलन योग्य प्रतिरक्षा (Adaptive Immunity) कार्यशील हो जाती है।
T और B कोशिकाओं की सहायता से यह प्रतिजैविक अधिक घातक कोशिकाएँ बनाता है जो कि आक्रमण करने वाले सूक्ष्मजीवों
को नष्ट कर देते हैं। अनुकूलनीय प्रतिरक्षा तंत्र इस दौरान प्रतिरक्षण स्मरण क्षमता विकतिस कर लेते हैं ताकि भविष्य में यदि वही
सूक्ष्मजीव आक्रमण करे तब शीघ्रता से कार्यवाही की जा सके। प्रतिरक्षा तंत्र के ये दोनों रक्षा व्यवस्थाएँ (स्वाभाविक और
अनुकूलनीय) संक्रमण से सुरक्षा तो प्रदान कर सकती हैं लेकिन इनके कारण जोखिम की संभावना भी रहती है। सक्रियता का प्रभाव
कम रहने या अन्तर्जात अणुओं द्वारा प्रतिरक्षा तंत्र को सक्रिय कर देने से रोग उत्पत्ति की संभावना भी हो सकती है।

नोबल पुरस्कार विजेता वैज्ञानिकों ने प्रतिरक्षा तंत्र के घटकों का विशिष्ट अध्ययन कर उपरोक्त समस्या का समाधान निकाल
लिया है। इन्होंने पता लगाया है कि प्रतिजैविक किस प्रकार निर्मित होते हैं और T कोशिकाएँ बाह्य पदार्थों की पहचान किस प्रकार
कर लेती हैं।

जूल्स हॉफमैन ने 1996 में अपनी खोज के दौरान पाया कि फल मक्खियाँ (Fruit Flies) किस प्रकार संक्रमण से लड़ सकती
हैं। हॉफमैन ने जब जीवाणु या कवक का संक्रमण फल मक्खियों पर कराया तो उन्होंने देखा कि Toll उत्परिवर्तकों (Toll mutants)
की समाप्ति हो गई। प्रसंगवश, Toll एक प्रकार के उत्परिवर्तन जीन होते हैं जो भ्रूणीय विकास में अपनी भूमिका निभाते हैं। इन जीनों
की समाप्ति इस कारण हुई कि इनमें प्रभावकारी रक्षा तंत्र की अनुपस्थिति थी।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

उन्होंने यह भी निष्कर्ष निकाला कि Toll जीन रोगजनक सूक्ष्मजीवों की पहचान कर सकते हैं और इन सूक्ष्मजीवों के विरुद्ध बेहतर रक्षा तंत्र विकसित करने के लिए Toll जीन को सक्रिय करने की आवश्यकता होगी।

ब्रूस ब्यूट्लर ऐसे संग्राहक की खोज कर रहे थे जो लीपोपॉलीसैकेराइड (LPS) नामक जीवाणु उत्पाद (Bacterial Product) को संगठित कर सकते हैं। प्रतिरक्षा तंत्र के अत्यधिक उत्प्रेरित हो जाने की स्थिति में LPS के कारण ही गंभीर संक्रमण की संभावना होती है।

1998 में ब्यूट्लर ने खोज की कि LPS प्रतिरोधी एक चुहिये का 'जीन' फल मक्खी (Fruit Fly) के उत्परिवर्तित Toll जीन के समरूप ही उत्परिवर्तित हुआ था। इस Toll Like receptor (TLR) 'जीन' को LPS संग्राहक चिह्नित किया गया। जब यह LPS को संगठित करती है तब ऐसे सिग्नल सक्रिय होते हैं जिसके कारण सूजन होता है और जब LPS की मात्रा अधिक हो जाती है तो गंभीर संक्रमण की स्थिति बन जाती है।

इन क्रियाविधियों से यह स्पष्ट हुआ कि स्तनधारी और फल मक्खियाँ रोगजनक सूक्ष्मजीवों से लड़ने के दौरान प्राकृतिक प्रतिरक्षा तंत्र को सक्रिय करने के लिए एकसमान अणुओं का उपयोग करते हैं। इस प्रकार स्वाभाविक प्रतिरक्षा के सेंसरों की खोज कर ली गई थी। हॉफमैन और ब्यूटलर की खोजों से स्वाभाविक प्रतिरक्षा शोध में क्रांति हो गई। अभी तक मानव और चुहिये में लगभग विभिन्न TLR की पहचान की गई है।

राल्फ स्टीनमैन ने 1973 में कोशिका के एक नए प्रकार की खोज की जिसे द्रुमाकृतिक कोशिका कहा गया। उन्होंने दर्शाया कि यह कोशिका प्रतिरक्षा तंत्र के लिए उपयोगी हो सकती है। उन्होंने इस पर कार्य आरंभ किया कि "क्या द्रुमाकृतिक कोशिकाएँ T कोशिकाओं को सक्रिय कर सकती हैं।" अपनी खोज में उन्होंने स्पष्ट किया कि द्रुमाकृतिक कोशिकाओं में T कोशिकाओं को सक्रिय करने की विशिष्ट क्षमता होती है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtiias.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/ekdrishtithevisionfoundation

नोबेल पुरस्कार - 2012
(Nobel Prize-2012)

रसायन क्षेत्र

इस क्षेत्र में वर्ष 2012 का नोबल पुरस्कार 'जी-प्रोटीन युग्म संग्राहकों" के अध्ययन के लिए रॉबर्ट लेफकोविट्ज और ब्रायन कोबिल्का को दिया गया।

सामान्यत: हमारे शरीर में करोड़ों कोशिकाओं के मध्य संपर्क होता रहता है। प्रत्येक कोशिका में सूक्ष्म संग्राहक होते हैं जिसके जरिए कोशिका अपने आस-पास के वातावरण का आकलन कर पाते हैं ताकि यह नई परिस्थितियों को अपने अनुकूल कर सकें। नोबल पुरस्कार विजेता वैज्ञानिकों ने 'G-प्रोटीन युग्मित संग्राहकों' के रूप में ऐसे सूक्ष्म संग्राहकों के एक महत्त्वपूर्ण संवर्ग द्वारा आन्तरिक क्रियाकलाप किए जाने की खोज की है।

लंबे समय तक यह पहेली बनी रही कि कोशिकाएँ अपने आस-पास के वातावरण का आभास कैसे कर पाती हैं। वैज्ञानिकों को इस बात की जानकारी तो थी कि एड्रिनेलिन जैसे हार्मोन के शक्तिशाली प्रभाव होते हैं जैसे- रक्तदाब में वृद्धि और हृदय धड़कन का तेज हो जाना। वे इस मद्देनजर विचार कर रहे थे कि कोशिकीय सतहों पर हार्मोनों के संग्राहक होते हैं। लेकिन ये संग्राहक किस प्रकार संगठित होते हैं और इनकी क्रियाविधि कैसी होती है को लेकर संशय बना हुआ था। लेफकोविट्ज ने 1968 में रेडियोसक्रियता के जरिए कोशिकाओं के संग्राहकों की पड़ताल शुरू की। उन्होंने विभिन्न हार्मोनों के साथ आयोडीन समस्थानिक युग्मित (Attaching) कर दिए। विकिरण के प्रभाव से उन्हें कुछेक संग्राहकों की जानकारी मिली। इन्हीं में से एक था एड्रिनेलीन हार्मोन का संग्राहक-β एड्रिनर्जीक संग्राहक। लेफकोविट्ज ने अपने शोध दल के साथ मिलकर कोशिका भित्ति से इस संग्राहक को निकाला और इसके क्रियाकलापों का अध्ययन किया।

बाद में कोबिल्का ने वृहद् मानव जीनोम से β-एड्रिनर्जीक संग्राहक को कूटित करने वाले जीन का पता लगाया। इस जीन का अध्ययन करने पर पता चला कि इसके संग्राहक नेत्र में प्रकाश ग्रहण करने वाले संग्राहक के समरूप हैं। इस प्रकार यह स्पष्ट किया गया कि संग्राहकों का एक संपूर्ण संवर्ग ही है जो एक जैसा दिखता है और समान तरीके से कार्य करता है।

इसी संवर्ग को G-प्रोटीन युग्मित संग्राहक कहा गया है। यह भी रोचक जानकारी मिली है कि सभी दवाइयों में से लगभग आधी G-प्रोटीन युग्मित संग्राहकों द्वारा प्रभावित होती हैं।

कहा जा सकता है कि G-प्रोटीन युग्मित संग्राहक मानव जीनोम में प्रोटीन को दर्शाने वाले सबसे बड़े संवर्ग हैं।

इन्हीं G-प्रोटीन युग्मित संग्राहकों के क्रियाकलापों के अध्ययन से देखने, स्वाद, गंध, डरने पर हृदय धड़कन के बढ़ने आदि के मूलभूत कारण का पता लगाया जा सकता है।

ये संग्राहक कोशिका के बाहर से होने वाले अत्यंत सूक्ष्म उद्दीपन पर भी प्रतिक्रिया करते हैं। ये ऐसा करने के लिए अपने आकार में परिवर्तन करते हैं और अंतरकोशिकीय प्रोटीनों (मूलत: G-प्रोटीन) के साथ संपर्क करते हैं. ये संग्राहक ही कोशिकाओं के बाह्य वातावरण से प्राप्त सूचना प्रवाह (Information Flow) के माध्यम के रूप में कार्य करते हैं। निष्कर्षत: लेफकोविट्ज और कोबिल्का द्वारा किए गए खोज से निम्नलिखित के बारे में जानकारी मिल सकेगी- बाह्य वातावरण से सूचना प्रवाह किस प्रकार प्राप्त होती है, एक समान प्रोटीन संवर्ग से अनेक भिन्न प्रकार के सिग्नल कैसे दर्शाए जाते हैं, स्वास्थ्य और रोग की स्थिति में इन प्रोटीनों का विनियमन किस प्रकार होता है और किन्हीं विशिष्ट दवा की खोज के लिए इनका उपयोग किस प्रकार किया जा सकता है।

चिकित्सा क्षेत्र

2012 का चिकित्सा का नोबल पुरस्कार केम्ब्रिज विश्वविद्यालय के **जॉन गर्डन** और क्योटो विश्वविद्यालय के **शिन्या यामानाका** को दिया गया है। यह पुरस्कार उन्हें स्टेम कोशिका संबंधी अग्रणी शोध के लिए मिला है। दोनों ही जीव वैज्ञानिकों के शोध का संबंध इस बात से था कि जंतुओं की परिपक्व या प्रौढ़ कोशिकाओं को स्टेम कोशिकाओं में बदला जा सकता है।

1962 में जॉन गर्डन ने एक प्रयोग किया था जो स्टेम कोशिका क्षेत्र में युगांतरकारी माना जा सकता है। उन्होंने दर्शाया था कि मेंढक के अंडे में से उसका केन्द्रक निकाल दें और उसकी जगह किसी प्रौढ़ मेंढक की आँत की कोशिका (जो बहुसक्षमता खो चुकी है) का केन्द्रक आरोपित कर दें, तो उस अंडे से स्वस्थ टेडपोल बन जाते हैं। यानी प्रौढ़ कोशिका के केन्द्रक को पुन: बहुसक्षम बनाया जा सकता है। यामानाका ने 2006 में इस बात को आगे बढ़ाया। उन्होंने दर्शाया कि यदि किसी प्रौढ़ त्वचा कोशिका में मात्र चार 'पुनर्जीवन' जीन्स प्रत्यारोपित कर दिए जाएँ तो वह कोशिका वापस भ्रूणनुमा कोशिका में बदल जाती है। इन कोशिकाओं को उन्होंने नाम दिया था 'प्रेरित बहुसक्षम कोशिकाएँ' यानी 'इंडयूस्ड प्लूरीपोटेंट सेल्स'।

स्टेम कोशिकाओं के साथ काम करने में प्रमुख कठिनाई यही रही है कि ऐसी कोशिकाएँ भ्रूण से प्राप्त करनी होती हैं लेकिन इस विषय से कई नैतिक प्रश्न जुड़े हुए हैं। यदि सामान्य प्रौढ़ कोशिकाओं को बहुसक्षम कोशिकाओं में बदला जा सके तो काम आसान हो जाएगा। चिकित्सा और शोध की दृष्टि से ऐसी प्रेरित बहुसक्षम कोशिकाओं का महत्त्व बताने की जरूरत नहीं है। लेकिन अभी इनका चिकित्सकीय उपयोग दूर है। सामान्य कोशिका को बहुसक्षम कोशिकाओं में बदलने के लिए चार जीन्स एक वाहक वायरस की मदद से प्रत्यारोपित किए गए हैं। इससे कई सुरक्षा संबंधी सवाल जुड़े हैं जैसे, हो सकता है कि इस प्रक्रिया में कैंसर के जीन्स सक्रिय हो जाएँ। दूसरा सवाल एक अन्य प्रयोग से उभरा है, शोधकर्ताओं ने जब इस तरह निर्मित प्रेरित बहुसक्षम कोशिकाओं को चूहे में प्रत्यारोपित किया तो उसका प्रतिरक्षा तंत्र इनके विरुद्ध सक्रिय हो उठा जबकि ये कोशिकाएँ उसी चूहे की प्रौढ़ कोशिकाओं से बनाई गई थीं। कहने का मतलब है कि अभी प्रेरित बहुसक्षम कोशिकाओं के बारे में काफी कुछ समझना बाकी है। फिर भी गर्डन और यामानाका का योगदान पुरस्कार योग्य तो है ही।

भौतिकी क्षेत्र

फ्रांसीसी वैज्ञानिक **सर्गे हरोशे** और अमेरिकी शोधकर्ता **डेविड जे. वाइनलैंड** को संयुक्त रूप से वर्ष 2012 का भौतिकी का नोबेल पुरस्कार दिया गया है। दोनों को यह पुरस्कार उस नई प्रायोगिक विधि की खोज के लिए दिया गया, जिसके तहत व्यक्तिगत क्वांटम प्रणालियों की गणना की जा सकती है और उसमें बदलाव भी किए जा सकते हैं। अब तक इस विधि को असंभव समझा जा रहा था। दोनों वैज्ञानिकों ने स्वतंत्र रूप से क्वांटम के सबसे छोटे कण को मापने और इसके प्रयोग का आविष्कार किया तथा इसकी पद्धति विकसित की। महत्त्वपूर्ण बात यह है कि इस छोटे कण की क्वांटम और मैकेनिकल प्रकृति को बिना नुकसान पहुँचाए यह प्रक्रिया पूरी की गई। इन वैज्ञानिकों की खोज ने क्वांटम भौतिकी के क्षेत्र में प्रयोगों के लिए नया द्वार खोल दिया है। अब क्वांटम के सबसे छोटे कण को बिना नुकसान पहुँचाए उसका निरीक्षण और सर्वेक्षण किया जा सकेगा। इससे ही गॉड पार्टिकल की खोज संभव हो सकी है। साथ ही इस नई खोज से क्वांटम भौतिकी पर आधारित सुपर फास्ट कंप्यूटर विकसित किया जा सकता है और संभव है कि जिस तरह पिछली सदी में पारंपरिक कंप्यूटर ने हमारे जीवन को बदल कर रख दिया था, उसी तरह क्वांटम कंप्यूटर के भी परिणाम सामने आएँ।

नोबेल पुरस्कार - 2013
(Nobel Prize-2013)

भौतिकी का नोबेल

बेल्जियम के भौतिकी विज्ञानी फ्रांस्वा इंगलर्ट और ब्रिटेन के पीटर हिग्स को संयुक्त रूप से वर्ष 2013 के भौतिकी क्षेत्र के नोबेल पुरस्कार हेतु चयन किया गया।

फ्रांस्वा इंगलर्ट उन कई भौतिक विज्ञानियों में शामिल हैं जिन्होंने वर्ष 1964 में ब्रह्मांड में मूलभूत पदार्थ की संरचना को लेकर एक प्रक्रिया का सुझाव दिया था। इस प्रक्रिया में एक कण 'हिग्स बोसॉन' होने का अनुमान लगाया गया था।

इन दोनों वैज्ञानिकों का चयन परमाणु से छोटे कणों के द्रव्यमान को समझाने की प्रक्रिया की सैद्धांतिक खोज (हिग्स बोसॉन या गॉड पार्टिकल) करने के लिए किया गया। वर्ष 2012 में हिग्स पार्टिकल की खोज से इन वैज्ञानिकों के सिद्धांतों की पुष्टि हुई थी। स्विट्जरलैंड स्थित यूरोपीय संटर फॉर न्यूक्लियर रिसर्च (सर्न) के वैज्ञानिकों ने पांच दशक से जारी हिग्स बोसॉन या गॉड पार्टिकल खोजने के अभियान में महत्त्वपूर्ण सफलता मिलने की घोषणा 4 जुलाई 2012 को की थी।

गॉड पार्टिकल के बारे में माना जाता है कि यह उन कणों को द्रव्यमान प्रदान करने के लिए जिम्मेदार है, जिससे 13.7 अरब वर्ष पहले हुए बिग बैंग (महाविस्फोट) के बाद अंततः तारों और ग्रहों का निर्माण हुआ।

यह उप परमाणु कण (Subatomic Particle) है। इसे 'गॉड पार्टिकल' भी कहा जाता है। इस कण की खोज के लिए हजारों वैज्ञानिकों को लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर में प्रोटॉनों की टक्कर से मिले काफी लंबे-चौड़े आँकड़ों का विश्लेषण करना पड़ा था। 10 खरब में से एक टक्कर से ही एक हिग्स-बोसॉन मिल पाता है। लार्ज हैड्रॉन स्विट्जरलैंड और फ्रांस की सीमा पर 27 किमी. में फैला हुआ है। हिग्स बोसॉन की खोज ने द्रव्यमान की उपस्थिति की गुत्थी सुलझाने में मदद की है।

चिकित्सा का नोबेल

जेम्स रॉथमैन, रेंडी शेकमैन और थॉमस सुडॉफ को 2013 के चिकित्सा के नोबेल पुरस्कार के लिए चुना गया है। पहले दो वैज्ञानिक अमेरिकी हैं जबकि सुडॉफ का जन्म जर्मनी में हुआ।

चिकित्सा नोबेल पुरस्कार हेतु इन तीनों का चयन शारीरिक कोशिकाओं में प्रमुख परिवहन प्रणाली की खोज के लिए किया गया। इस शोध से डायबिटीज और अल्जाइमर जैसी लाइलाज बीमारियों के बारे में अहम जानकारी मिलती है।

उल्लेखनीय है कि प्रत्येक कोशिका एक फैक्ट्री की भाँति कार्य करती है जो अणुओं का निर्माण करती है और उनका परिवहन करती है। जैसे, रक्त में इंसुलिन का निर्माण होता है और यह मुक्त (released) होता है तथा न्यूरोट्रांसमीटर कहे जाने वाले संकेतक अणुओं (Signal molecules) को एक तंत्रिका कोशिका से दूसरी तंत्रिका कोशिका में भेजा जाता है। कोशिका के इर्द-गिर्द इन अणुओं का परिवहन छोटे-छोटे पैकेजों में होता है।

नोबल पुरस्कार विजेता वैज्ञानिकों ने उस आण्विक सिद्धांत की खोज की है जो कोशिका में सही समय पर सही स्थान पर इन छोटे पैकेजों के परिवहन का नियंत्रण करता है।

शेकमैन ने जीनों के समुच्चय (Set) की खोज की। यह सेट ही उपरोक्त परिवहन के लिए आवश्यक होता है। रॉथमैन ने उस प्रोटीन तंत्र का पता लगाया जो इन पैकेजों के समूह को अपने लक्ष्य से जोड़ने का कार्य करता है। सुडॉफ ने पता लगाया कि अणुओं के छोटे-छोटे पैकेजों के कार्गो (Cargo) को मुक्त करने के लिए सिग्नल किस प्रकार निर्देश देते हैं।

इस प्रकार उपरोक्त खोज द्वारा कोशिकीय कार्गो के परिवहन और डिलिवरी हेतु सटिक नियंत्रण तंत्र का पता लगाया गया है। इस तंत्र में किसी प्रकार की अव्यवस्था होने पर ही तंत्रिकीय बीमारियाँ, मधुमेह और प्रतिरक्षा सम्बद्ध डिसऑर्डर की स्थिति उत्पन्न होती है।

रसायन का नोबेल

वर्ष 2013 के लिए रसायनशास्त्र के नोबेल पुरस्कार हेतु तीन वैज्ञानिकों- अमेरिकी आस्ट्रियन नागरिक मार्टिन कारप्लस, अमेरिकी ब्रिटिश नागरिक माइकल लेविट और अमेरिकी-इजरायली नागरिक एरिह वारशेल का चयन किया गया। इनके चयन की घोषणा रॉयल स्वीडिश अकादमी ऑफ साइंसेस ने 9 अक्टूबर 2013 को की। उन्हें यह पुरस्कार रासायनिक प्रक्रिया को समझने और उसका पूर्वानुमान लगाने के लिए कंप्यूटर सिमुलेशन की युक्ति विकसित करने के लिए दिया जाना है। इसमें हाई परफॉर्मेंस कम्प्यूटिंग का योगदान भी रहा है।

साधारणत: केमिस्ट प्लास्टिक गेंद और लकड़ी के जरिए अणुओं के मॉडल तैयार करते रहे हैं। आजकल मॉडल तैयार करने का कार्य कम्प्यूटर से होने लगा है। 1970 के दशक में मार्टिन कारप्लस, लेविट और वारशेल ने उस प्रभावी कार्य (कम्प्यूटर सिमुलेशन) की नींव रखी जिसका उपयोग रासायनिक प्रक्रियाओं को समझने और उनका अनुमान लगाने में किया जा सकता है।

रासायनिक अभिक्रियाएँ धीमी गति से होती हैं। एक मिलीसेकण्ड के कुछ अंश में इलेक्ट्रॉन एक परमाणु से दूसरे परमाणु में जाते हैं। सामान्य तौर पर यह संभव नहीं है कि किसी रासायनिक प्रक्रिया में प्रत्येक छोटे चरण का प्रायोगिक मानचित्र तैयार किया जाए। जबकि कंप्यूटर सिमुलेशन के ज़रिए यह कार्य सहज ही हो सकता है।

नोबेल पुरस्कार विजेता वैज्ञानिकों ने अपने शोध के दौरान न्यूटन के पारंपरिक भौतिकी और क्वांटम भौतिकी का प्रयोग किया। पूर्व में केमिस्ट इन दोनों में से किसी एक की सहायता लेते थे। पारंपरिक भौतिकी की विशेषता थी कि इससे सरल गणना हो जाती थी और बड़े अणुओं का मॉडल इसके माध्यम से तैयार किया जा सकता था। लेकिन इसमें एक खामी यह थी कि यह रासायनिक अभिक्रियाओं का अनुकरण (Simulation) नहीं कर सकती थी। इसके लिए केमिस्टों ने क्वांटम भौतिकी का उपयोग किया। लेकिन ऐसे में गणना के लिए अत्यधिक कंप्यूटिंग क्षमता की आवश्यकता हुई। इस कारण केवल छोटे अणुओं में ही इस भौतिकी का इस्तेमाल किया जा सकता था।

इन वैज्ञानिकों ने दोनों पद्धतियों का उपयोग किया। उदाहरण के लिए, शरीर में किसी लक्षित प्रोटीन पर ड्रग किस प्रकार जुड़ता है, इसके लिए लक्षित प्रोटीनों के उन परमाणुओं की 'क्वांटम गणना' की जाती है जिनसे ड्रग जुड़ता है। शेष बड़े आकार के प्रोटीन का सिमुलेशन 'पारंपरिक भौतिकी' के ज़रिए होता है।

अब रसायन क्षेत्र में कम्प्यूटर मॉडलों का महत्त्व बहुत बढ़ा है। अतः इस खोज का उपयोग न केवल कंप्यूटेशनल जीव विज्ञान बल्कि जैविक समुदाय के सन्दर्भ में भी किया जा सकेगा। इससे फार्मास्युटिकल इंजीनियरों और मैन्युफैक्चरिंग केमिस्टों को समस्याओं के समाधान का त्वरित तरीका मिल जाएगा। यह प्रक्रियाएं मिलीसेकण्ड के छोटे हिस्से में हो सकती हैं जोकि पारंपरिक एल्गोरिदम तरीके से बहुत ज़्यादा तेज है। इन तीनों का योगदान अपने मॉडल में पारंपरिक भौतिकी को क्वांटम भौतिकी के साथ मिलाना है। यह गणना के परमुटेशन की संख्या को बढ़ा देता है हालाँकि डेटा की संगणना के लिए कंप्यूटर को बहुत शक्ति की आवश्यकता होती है।

सत्र समय (Batch Timing) : 1:15–3:30 pm
दिनांक (Date) : 19-9-13

सामान्य अध्ययन-जाँच परीक्षा (General Studies– Test)

अधिकतम समय (Maximum Time): 2:15 hrs.
अधिकतम अंक (Maximum Marks): 225 Marks

विज्ञान और प्रौद्योगिकी (Science & Technology)

1. निम्नलिखित में से किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए, जो प्रत्येक लगभग 250 शब्दों में हो: (25 × 3 = 75 अंक)

(क) विगत एक वर्ष में भारत द्वारा संचालित अंतरिक्ष प्रौद्योगिकीय गतिविधियों का सोदाहरण उल्लेख करें।

(ख) सोशल नेटवर्किंग क्या होता है? सोशल नेटवर्किंग ने समाज में उथल-पुथल मचाने का कार्य किया है। क्या आप सहमत हैं?

(ग) सुपर कम्प्यूटर के अनुप्रयोगों का उल्लेख करते हुए भारत में हुए सुपर कम्प्यूटर के विकास का वर्णन कीजिए।

(घ) भारतीय दूर-संवेदी उपग्रह प्रणाली से आप क्या समझते हैं? भारत द्वारा प्रयुक्त प्रमुख दूर-संवेदी उपग्रहों एवं इनके कार्यों का उल्लेख कीजिए।

2. निम्नलिखित में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए, जो प्रत्येक लगभग 150 शब्दों में हो: (15 × 6 = 90 अंक)

(क) अंतरिक्ष प्रदूषण का क्या अर्थ है? इसके समाधान सुझाइये।

(ख) हाल के समय में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी क्षेत्र में कौन से नवीन विकास हुए हैं?

(ग) भारत सरकार ने जैव सूचना विज्ञान क्षेत्र में कौन-सी महत्त्वपूर्ण परियोजनाएँ संचालित की हैं?

(घ) दवा विकास और इंसुलिन निर्माण में जैव प्रौद्योगिकी उपयोग की चर्चा करें।

(ङ) जीन पेटेंट के बारे में बताइये।

(च) भारत के प्रक्षेपणयान प्रौद्योगिकी की विस्तार से चर्चा कीजिए।

(छ) आर.डीएनए तकनीक क्या होता है? इसके क्या लाभ हैं?

3. निम्नलिखित के उत्तर दीजिए, जो प्रत्येक लगभग 50 शब्दों में हो: (5 × 8 = 40 अंक)

(क) अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के स्पीन ऑफ

(ख) नैनो सैटेलाइट

(ग) नासा का मून मिशन

(घ) एमआईजी 6 (MIG 6)

(ङ) क्वाडरपल हेलिक्स डीएनए

(च) यूफेनिक्स

(छ) इंटरनेट के उपयोग

(ज) साइबर बुलिंग

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

4. निम्नलिखित में से प्रत्येक पर लगभग 20 शब्दों में टिप्पणी कीजिए: (2 × 10 = 20 अंक)

(क) डिजिटल कम्प्यूटर

(ख) पार्कोन

(ग) एमआई आरएनए

(घ) बीआरसीए (BRCA)

(ङ) ग्लाइबेरा

(च) मावेन

(छ) रतन 600

(ज) एसआरई-2

(झ) आईआरएनएसएस (IRNSS)

(ञ) गोल्डन राइस

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation